ESTUDIO CRÍTICO

CRÍTICA, *Revista Hispanoamericana de Filosofía*
Vol. XXV, No. 73 (abril 1993): 83–108

Vann McGee, *Truth, Vagueness, and Paradox. An Essay on the Logic of Truth*, Indianapolis / Cambridge, Hackett Publishing Company, 199.

Giovanni Sommaruga-Rosolemos, *Fixed Point Constructions in Various Theories of Mathematical Logic*, Bibliopolis, Nápoles, 1991.

JESÚS PADILLA GÁLVEZ

Introducción

Se ha producido un hecho novedoso y, al mismo tiempo, conocido en el ámbito teórico. La teoría semántica de la verdad se ha vuelto a reconciliar con la lógica, con el gusto por plantear cuestiones vinculadas al concepto semántico de verdad mediante estructuras lógicas. Y en la teoría de la verdad vuelven a plantearse los temas semánticos desde una vertiente formal. La teoría de la verdad propuesta recientemente ha reencontrado las estructuras formales, los temas vinculados a la lógica, los vínculos entre las estructuras formales y las cuestiones semánticas, etc., y lo hace en coincidencia, acentúo, con un análisis formal paralelo que se viene proponiendo desde hace algún tiempo.

En efecto, algunos de los principales teóricos de nuestro siglo han entregado, desde diferentes puntos de vista, libros recientes sobre la verdad. Michael Dummett en su recopilación de artículos los ampara bajo este título.[1] D. Davidson publica su extensa y repartida obra en un compendio en 1984.[2] La excelente colección de trabajos editados en los años setenta y principios de los ochenta viene a ser recogido por Robert L. Martin.[3] Como resultado reciente de su línea de investigación, aparece el trabajo de W.V.O. Quine en el que sintetiza su planteamiento acerca de la noción semántica de verdad.[4] Lo más reciente y novedoso, y al mismo tiempo punto de inflexión, es el libro de Vann McGee.[5]

Cada uno de estos autores, que han intervenido casi simultáneamente —son todos libros del último decenio, excepto el de M. Dummett— en el asunto que nos ocupa, han presentado propuestas diversas y ángulos de perspectiva muy distintos y en modo alguno contrapuestos. Algunas suponen un intento serio de configurar una teoría que sea homogénea. En el debate sobre el concepto semántico de verdad se parte de lugares teóricos y con metalenguajes muy diversos. Hemos seleccionado, para este primer diagnóstico de heterogeneidad, a autores que proceden todos de la filosofía analítica. Si ampliásemos la nómina para albergar propuestas provenientes de la hermenéutica, la historia de la filosofía, la difícil unidad de la cuestión semántica del concepto de verdad emergería patente.

[1] Michael Dummett, 1978, *Truth and Other Enigmas*, Duckworth, Londres.

[2] Donald Davidson, 1984, *Inquiries into Truth and Interpretation*, Clarendon Press, Oxford.

[3] Robert L. Martin, 1984, *Recent Essays on Truth and the Liar Paradox*, Oxford Univ. Press, Oxford.

[4] W.V.O. Quine, 1990, *Pursuit of Truth*, Harvard Univ. Press, Cambridge. Véase la reseña del autor en *Contextos*, nos. 17–18, 1991, pp. 315–319.

[5] Vann McGee, 1991, *Truth, Vagueness, and Paradox. An Essay on the Logic of Truth*, Hackett Publishing Company, Indianapolis/Cambridge.

Pero aunque fuera para sancionar una heterogeneidad de lenguajes, estructuras lógicas y presupuestos empíricos y sus consiguientes resultados, no es un dato desestimable, desde el punto de vista de los intereses de síntesis que animan estas páginas, partir del hecho de que tal heterogeneidad no oculta la coincidencia temática: la noción de verdad sigue siendo un problema clave en la filosofía; y una mayor coincidencia: su debate afecta a la totalidad del universo teórico-filosófico contemporáneo. No es un tema más, sino un punto de inflexión devenido tanto más importante cuanto se ha percibido sin retorno la propuesta de A. Tarski.[6]

Las teorías de la verdad han supuesto, en efecto, una vía de conexión con la problemática tradicional de los modelos metafísicos de talante aristotélico, que se centraban en la indagación de las propiedades distintivas de la realidad y del lenguaje sobre la realidad, en tanto lenguaje configurado de un modo particular, antes bien, su centralidad en el proyecto neoesencialista contemporáneo es paralelo y consecuentemente con la creciente importancia de los análisis del concepto semántico de verdad para los lenguajes naturales como dominio alternativo al de la propuesta tarskiana. Sustituir una teoría semántica de la verdad para los lenguajes formales por una que atienda a los lenguajes naturales, en la que las estructuras formales no se deciden en el terreno de las propiedades del lenguaje natural, que carecerían de valor distintivo para otros usos que igualmente la comparten, sino en el terreno del uso que del lenguaje natural hacen los hablantes.

El interés de la teoría semántica de la verdad actual por las estructuras formales ha de situarse, pues, en un nuevo

[6] Me refiero a la conocida tesis doctoral de A. Tarski que inaugura un nuevo modo de plantear cuestiones vinculadas al concepto de verdad: A. Tarski, "Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen", *Studia Philosophica*, 1935, vol. 1, pp. 261–405.

cambio de paradigma teórico que sustituye el *slogan* davidsoniano por una indagación profunda de las estructuras formales. El lenguaje no sería tanto una estructura natural diferenciada como una comunicación socialmente diferenciada y pragmáticamente específica como modalidad de comunicación y recepción de la realidad. La importancia del análisis de la estructura formal ocupa un lugar prominente en la nueva visión, aunque hay teóricos que se resisten todavía a una sanción formal del lenguaje que envuelve el concepto semántico de "verdad".

Hay otro hecho, antes aludido, que explica también la importancia del análisis de la estructura formal en las actuales teorías de la verdad: no es una zona más de la teoría, sino un eje que incide en su raíz, puesto que afecta a muy diferentes fenómenos. Por un lado, a la *ontología*; por otro, al *lenguaje*: cómo se emite y recibe información; también a la estructura general: cómo se organizan las informaciones. Afecta asimismo y de modo modular a una teoría que englobe *las paradojas*. De hecho, las "excepciones" que se plantean en toda teoría de la verdad, radican en la peculiaridad, que va a ser tratada a continuación. Ninguna zona de la teoría semántica de la verdad se ve libre de esta cuestión, que a esa centralidad debe su interés que ha aumentado actualmente.

En esta nota nos centraremos en considerar el trabajo de Vann McGee recientemente publicado y que lleva como título *Truth, Vagueness, and Paradox. An Essays on the Logic of Truth*.[7] Ahora bien, las consideraciones que realicemos se harán desde los resultados y el instrumental que se ha elaborado en otro libro de reciente edición de Giovanni Sommaruga-Rosolemos y que lleva el título *Fixed*

[7] Véase Vann McGee, 1991.

Point Constructions in Various Theories of Mathematical Logic.[8]

1. *Verdad*

La problemática del libro de Van McGee se centra en presentar un criterio para las diferentes versiones de la "*naturaleza*" del concepto de verdad y de la *semántica de las paradojas*. En cierto modo, la segunda de estas cuestiones está subordinada a la primera; pues si supiéramos la *estructura* que asume el concepto de verdad de un lenguaje determinado de modo unívoco, entonces no podría haber duda alguna sobre la estructura que asumen las paradojas. El concepto de verdad puede ser presentado mediante la noción de símbolo de constante no interpretada. Ahora bien, dicho símbolo adquiere una interpretación específica al ser aplicado a una estructura particular. Por tanto, podríamos localizar las faltas en las que incurre cualquier sistema autorreferencial en el que viene a ser expresada una paradoja al analizar las estructuras particulares. Pero no ocurre así, por lo menos, en los lenguajes naturales. Aún más, por lo que respecta al problema de las paradojas, la situación ha sido hasta fechas recientes tan poco alentadora que se ha estado en la tentación de poner entre paréntesis la segunda de las cuestiones citadas y tratar independientemente la primera cuestión. De hecho esto es posible. Pues, así como los matemáticos están siempre de acuerdo en cuándo aparece una antinomia, sin estar de acuerdo en lo que sea propiamente "verdad" de una estructura matemática y sin tener que plantearse, en general, esta cuestión, así también se puede pensar una situación en la que exista conformidad respecto al concepto de "antinomia" entre los

[8] Véase Giovanni Sommaruga-Rosolemos, 1991, *Fixed Point Constructions in Various Theories of Mathematical Logic*, Bibliopolis, Nápoles.

estudios lógico-semánticos, aun cuando se pueda responder de maneras diferentes o poner entre paréntesis la cuestión de la característica crucial de la verdad. El problema de la verdad puede ser tratado, al menos, desde tres vertientes diferentes que convergen entre sí. El problema de la verdad puede ser analizado desde la concepción de lenguaje que estemos dispuestos a aceptar, desde la teoría lógica que permita formular su estructura, y desde los presupuestos empíricos con que operemos. El retoque de alguno de los elementos de trabajo supondrá una alteración cualitativa de los demás ámbitos de investigación. La *teoría formal* del lenguaje sigue siendo de gran importancia para la dilucidación de nuestros problemas filosóficos. Una teoría formal viene a ser considerada como un agrupamiento jerarquizado de signos o fórmulas tal que a partir de alguna de ellas, que son consideradas como verdaderas, se puede obtener otras, gracias a procedimientos formales fijados con antelación. Ahora bien, lo que se consigue aclarar con una teoría formal es la estructura de algunos problemas del lenguaje filosófico. El libro de Vann McGee es un intento serio de presentar algunas nuevas consideraciones acerca de la estructura en la que se encuentra inmerso el concepto semántico de verdad desde la lógica y con base en una dirección específica. Ahora bien, el proyecto que lleva entre manos el autor es altamente complejo, algunas disquisiciones generales así lo acentuarán.

Partimos del predicado "A es verdadero", que representamos mediante un predicado de la forma $T(A)$. El lenguaje formalizado que presenta A. Tarski es un cálculo interpretado. En dicho lenguaje, una operación se justifica mostrando efectivamente que hay una regla que la justifica. La adecuación formal viene a ser expresada mediante la convención siguiente: una definición formalmente correcta, en los términos del metalenguaje del símbolo T se denominará una definición exacta de "verdad" si trae consigo determinadas consecuencias.[9] Su exposición viene a ser resumida mediante una equivalencia del tipo convencional que viene a ser denominada la *convención* (T), y reza así:

(T) $T(\text{“}A\text{”}) \leftrightarrow A.$

Como es sabido, el predicado "... es verdadero" $(T(\text{“}A\text{”}))$ ha sido interpretado desde diferentes ópticas. Desde la formulación popperiana que manejaba términos tan ambiguos como el de "correspondencia con los hechos", pasando por el concepto semántico de "satisfacción", para desembocar en una propuesta modelista. Todas estas versiones poseen diferentes interpretaciones de (T). Una de las consecuencias que aparecen en la convención (T) viene de la mano del reconocimiento de los lenguajes abiertos, expuestos mediante la distinción entre el lenguaje objeto y el metalenguaje. La originalidad de A. Tarski reside en intentar determinar cuáles de los procedimientos del metalenguaje pueden formalizarse en el lenguaje objeto. La empresa provee un análisis de la noción de "verdad" en bruto, del razonamiento intuitivo. Es posible codificar el esquema (T) mediante la aplicación del esquema de recursión ordinaria.

Para la definición de la fórmula $T(\text{“}A\text{”})$, presentada inductivamente, los únicos términos son las variables. En nuestro caso, preferimos decir "término" en algunos casos y "variable" en otros, de suerte que resulte claro en qué sentido se generaliza nuestra discusión, ya que operamos con una clase de términos, que es la formada simplemente por variables. En los lenguajes naturales L, una proposición se expresa por un enunciado. Consecuentemente, un *predicado* se expresa mediante un enunciado incompleto o esqueleto enunciativo que contiene un lugar vacío. Por ejemplo, "____es verdadero" expresa dicho predica-

[9] Véase Tarski, 1935, p. 306, así como J. Padilla Gálvez, 1988–1989, "Referencia y verdad", *Theoria*, no. 10, pp. 197–213.

do. Cuando se cubre el lugar vacío con el nombre de un enunciado tal como "la nieve es blanca", se obtiene un enunciado tal como " 'la nieve es blanca' es verdadero". Esta situación viene a ser descrita adecuadamente utilizando la noción de *función*. El predicado es una función de un término. Esta variable fluctúa sobre un dominio que incluye como miembro a todo enunciado. Con cada elemento de este dominio, la función pone en correlación una proposición; esto es, cuando el término, independientemente, toma un elemento del dominio como valor, el predicado toma una proposición como valor correspondiente. Así, el predicado de verdad actúa como una función propia de un término. Ahora bien, el valor de un predicado puede darse a modo de proposiciones construidas a partir de predicados recursivos primitivos mediante las operaciones del cálculo proposicional y de los cuantificadores. El predicado $T(A)$ no puede ser expresado, ni demostradas sus propiedades dentro del sistema, ya que en tal caso formalizamos la demostración de la consistencia dentro del propio sistema. A. Tarski estableció que, si un sistema formal efectivo, que incluyera la teoría usual de números, es consistente, debe ser imposible expresar el predicado $T(A)$ para el sistema mediante una fórmula $T(A)$.

2. *Vaguedad*

Estamos habituados a indicar la existencia de predicados ambiguos, es decir, predicados cuya estructura remite a varias estructuras que pueden ser interpretadas de manera diferente. Con el fin de asegurar que las fórmulas no sean vagas, podemos desarrollar diferentes estrategias: una de las estrategias es la de presentar la desambiguación sintáctica con el fin de asegurar la semántica. En los lenguajes naturales, la ambigüedad semántica asigna más de un valor semántico a algunas unidades léxicas. Otra posibilidad viene de la mano del planteamiento semántico. Hablamos entonces de vaguedad. El modelo formal en la que se asienta la lógica de los términos vagos puede ser expuesto del siguiente modo: el significado de los términos vagos viene dado mediante un sistema de postulados del significado. Vann McGee propone tratar el concepto de "verdad" como un predicado vago. Ahora bien, cuando se habla de la estructura lógica o semántica de la vaguedad del concepto de verdad, no se refiere a un estudio directo de la vaguedad ya que se estudia en el lenguaje natural. En contraposición, lo que la lógica y la semántica estudian son las relaciones de inferencia lógica entre determinadas expresiones. Particularmente, la inferencia conservadora de la verdad en el sentido en que, a partir de premisas verdaderas, se obtiene una conclusión verdadera. Sucede pues, que el estudio de dicha inferencia revela unas estructuras específicas. Estas estructuras deben ser consideradas en el marco de un "*lenguaje parcialmente interpretado*".[10] De este modo, la vaguedad de un término viene a ser estipulada mediante la aplicación del término en un determinado lenguaje. La vaguedad puede analizarse mediante determinados recursos técnicos. La vaguedad ha de referirse a todos los términos lógicos de los lenguajes parcialmente interpretados.

La uniformidad de las leyes lógicas obedece a la estructura de los predicados de vaguedad y puede ser definida mediante una interpretación parcial que adquiera la forma de un modelo. La especificación suministra una representación que satisface las relaciones del sistema abstracto y posee un cierto estatuto que le es propio. En el modelo se especifica el significado de los términos vagos y la teoría satisface los requerimientos en cuestión.[11] Este plan-

[10] Véase McGee, 1991, p. 8 y pp. 158 ss.

[11] *Ibid.*, p. 155.

teamiento parte de un presupuesto conocido a saber, la imposibilidad de recurrir en el desarrollo de un modelo al mundo perceptual. Dicha imposibilidad viene a ser ilustrada, generalmente, mediante las paradojas. El desarrollo de un modelo se funda en el siguiente argumento. Hemos de considerar que de ningún modo estamos obligados a creer que la representación conceptual, mediante la cual formulamos las paradojas, sea significativa; sino más bien tenemos fundadas bases para suponer que el modelo de trabajo extrapola los hechos de un cierto ámbito de experiencia en el sentido de una simple construcción conceptual.

Por consiguiente, si hemos de demostrar la consistencia de la teoría de la verdad, ello ha de ser por otro método que el usual. La contribución excepcional se encuentra cabalmente expuesta en un nuevo enfoque directo, advirtiendo su conexión con la axiomatización. Este método directo se encuentra implícito en el significado que adquiere la consistencia, el cual parte de la base de que de una teoría, deducida a partir de ciertos modelos, no puede surgir una contradicción lógica. Consecuentemente, para demostrar la consistencia de una teoría, ha de demostrarse una proposición acerca de la teoría misma, esto es, que permita comprobar específicamente todas las posibles demostraciones de la teoría. Esta estrategia general nos lleva directamente a reconocer la relevancia de los sistemas autorreferenciales que asume una lógica restrictiva específica.

3. *Paradojas*

El problema de las paradojas es uno de los problemas del análisis lógico del concepto semántico de verdad que más dificultades ha supuesto y sigue suponiendo para cualquier teoría general. El caso más genuino entre las paradojas es el que viene expresado por la *paradoja del mentiroso*. Dicha paradoja puede ser presentada de la siguiente manera: sea

$T(\_\_)$ un predicado, en el que, para un enunciado A se cumple el que $T(A)$ es verdadero si y sólo si vale:

(1) $T(A) \leftrightarrow A$.

Consideremos el enunciado de Epiménides de la siguiente manera:[12]

(2) (2) no es verdadero

y que denominamos, en honor a Epiménides, "E". Según (2), Epiménides profiere el que (2) es verdadero si y sólo si (2) no es verdadero, resultando pues:

(3) $E \leftrightarrow \neg T(E)$.

De la fórmula (3) se deduce que:

(4) $\neg E \leftrightarrow T(E)$.

Derivándose de (1) la siguiente fórmula:

(5) $\neg E \leftrightarrow E$,

lo que supone una contradicción. Toda teoría de la verdad ha de hacer frente a dicho resultado, y proponer una solución que permita explicar el transcurso de (1) a (5).

K. Gödel desarrolló un problema similar que puede ser interpretado de la siguiente manera. Partamos de la base de que $P(\_\_)$ es un predicado de un enunciado A, y que $P(A)$ se interpreta de la siguiente manera: "A es demostrable".[13]

[12] Me refiero a la frase de Epiménides que afirmaba que todos los cretenses eran unos mentirosos, siendo él mismo oriundo de Creta. Si era el caso, entonces el enunciado que profería Epiménides era verdadero si era falso a la vez.

[13] Ha de tenerse especial cuidado con la cita a la que nos referimos aquí, pues la traducción más manejada en castellano es la llevada a cabo por Jesús Mosterín que no deja traslucir la ambigüedad original del texto alemán. La traducción del texto original de K. Gödel de "*p* ist beweisbar" (Véase K. Gödel, 1933, "Über formal unentscheidbare Sätze der *Principia Mathematica* und Verwandter Systeme I", *M.*

El enunciado "A es *demostrable*" es verdadero siempre y cuando A sea verdadero. Consecuentemente, (1) puede ser traducido del siguiente modo:

(6) $P(A) \leftrightarrow A$.

En (6) se enuncia un género específico de *demostración* (*prueba*). Sea entonces, un enunciado G (para enunciado de Gödel) cuyo significado es:

(7) este enunciado no es demostrable.

Consecuentemente, vale:

(8) $G \leftrightarrow \neg P(G)$.

En (8), $P(G)$ significa: "G es una fórmula correcta", o más exactamente: "G es una fórmula que expresa una aseveración verdadera". Susodicha caracterización se asienta en el significado de los símbolos, y no puede reducirse en la metamatemática aritmetizada a conceptos aritméticos simples. Consecuentemente, la clase de las fórmulas correctas no es expresable mediante un símbolo de la clase del sistema dado.[14]

f. Math. Phys., no. 38, pp. 173–198, p. 187. Trad. y coment. de J. Mosterín (comp.), 1981, *Kurt Gödel. Obras completas*, Alianza, Madrid, pp. 55–89.), viene a ser trasladado por J. Mosterín como "p es demostrable" (Mosterín, 1981, p. 115). Ahora bien, el original alemán puede ser traducido de un modo más ambiguo por "p es probable" que encierra la propuesta de Mosterín y la acepción libre que entraña el término "probable" del cual puede ser derivado "probar". Dicha ambigüedad en la traducción permite, por lo demás, vincular decididamente el problema de la incompletitud a la autorreferencia, a la lógica de la probabilidad y a la lógica de la modalidad como podremos comprobar.

[14] El predicado $P(G)$ es una simplificación de la definición que expresa Gödel de la clase de los números naturales K, y que viene a ser expuesta mediante la siguiente fórmula: $n \in K \equiv \text{demos}[R(n); n]$. La fórmula demostrable que aparece en el *definiendum* puede ser expresada mediante $P(G)$ y dice así: "G es una fórmula correcta", o más exactamente: "G es una fórmula que expresa una aseveración verdadera". Véase la carta de Gödel a Zermelo y publicada en I. Grattan-

La conclusión a la que accedemos en (8) es tan indeseable como la expuesta en (5). Estos resultados inducen a pensar que se necesita llevar a cabo una restricción en nuestro sistema predicativo usual. Supongamos que en T, un enunciado A se refiere a sí mismo. La estructura autorreferencial de A viene a ser expresada como un nombre del siguiente modo, $\ulcorner A \urcorner$.[15] Supongamos que se refiere a sí mismo en términos de "...es *demostrable*", es decir, que un predicado $B(\_\_)$ es definible en el lenguaje específico, de modo tal que el enunciado A viene a ser expuesto mediante: $B(\ulcorner A \urcorner)$ y significa que A es demostrable en T. Supongamos que B es completo en el sentido:

(9) $T \vdash B(\ulcorner A \urcorner)$ si y sólo si $T \vdash A$, para todo enunciado-T de A.

Consecuentemente, para el enunciado-T de G vale:

(10) $T \vdash G \leftrightarrow \neg B(\ulcorner G \urcorner)$.

Si aplicamos el mismo argumento que el esbozado arriba para los casos enunciados con anterioridad resulta que:

(11) $T \vdash G$ si y sólo si $T \vdash \neg G$.

Apreciamos que la contradicción que aparece en T es de su propia responsabilidad, si bien, no podemos afirmar que T sea el origen de la contradictoriedad. Pero, ¿qué pretenden estas observaciones acerca de las paradojas en su relación con la autorreferencialidad?, ¿pretende, acaso, dar a entender que el asunto de formular una estructura puede determinar una teoría general? Para las teorías de la verdad actuales, la estructura autorreferencial, en cuanto

Guinness, 1979, "In Memoriam Kurt Gödel: His 1931 Correspondence with Zermelo on His Incompletability Theorem", *Historia Mathematica*, no. 6, pp. 294–304, p. 300.

[15] Uso la cuasi cita como referencia a contextos determinados de las expresiones no especificadas.

enunciado que se contradice a sí mismo y que sólo llega a un resultado paradójico por medio de su estructura, y que, por lo tanto, va recorriendo distintos grados de forma desigualmente desarrollada, necesariamente requiere un análisis detallado. Sólo a partir de esta comprensión de la estructura autorreferencial, surge en la actualidad una máxima genuina que sirve de medida para el modo en que han de ser tratadas y disueltas las paradojas.

3.1. Lógica de la probabilidad

La metalógica centra su análisis en el desarrollo de un tipo de combinatoria y formalización que caracterice el concepto de demostración. Una lógica que exprese la estructura formal vinculada al concepto de "demostración" ha de definir la noción de fórmula en un cálculo. Esta definición se lleva a cabo mediante el análisis de la estructura de "demostrabilidad-en-un-determinado-sistema-$\mathfrak{C}$". Con este fin podemos interpretar la lógica de enunciados intuicionista mediante las nociones de la lógica conectiva usual y la noción: "*p* es *demostrable*" (*Bp*). Ahora bien, de esta propuesta resulta un sistema axiomático equivalente al sistema *S*4 de Lewis.[16] El sistema intuicionista propuesto

[16] El sistema axiomático propuesto por A. Heyting (H) equivalente al sistema *S*4 de Lewis se caracteriza del siguiente modo:

(H) sea $\mathfrak{C}$: 1. $Bp \rightarrow p$.
2. $Bp(B(p \rightarrow q) \rightarrow Bq)$.
3. $Bp \rightarrow BBp$.

Se prueba que:

Sea: $\vdash_{\mathrm{H}} A$, entonces $\vdash_{\mathfrak{C}} A$.

Se acepta una nueva regla de inferencia:

4. Partiéndose de A se infiere BA.

Véase A. Heyting, 1930, "Die formalen Regeln der intuitionistischen es equivalente al sistema de implicación estricta de Lewis. Asumimos una traducción de Bp por $\Box p$.[17]

Para el concepto "*demostrable-en-un-determinado-sistema-formal*" no valen todas las fórmulas deducibles en dicho sistema. Con este fin, pueden ser introducidas algunas restricciones en el uso del concepto "demostrable-en-un-determinado-sistema-formal-$\mathfrak{C}$", como es el caso de la fórmula $B(Bp \rightarrow p)$ ya que induce a una contradicción. Así pues, la clase de fórmulas demostrables puede ser reducible a conceptos aritméticos elementales.

Ahora bien, el que sea demostrable una fórmula que diga de sí misma que es demostrable, dependerá del hecho siguiente: el que podamos desarrollar una prueba formal en $\mathfrak{C}$, mediante la construcción de una fórmula que afirme de sí misma que es demostrable.[18] Si se demuestra que $(A) \rightarrow A$ es un teorema para todo A, entonces el sistema $\mathfrak{C}$ prueba su propia corrección ya que la demostración $(A) \rightarrow A$ afirma que si A es demostrable, entonces A es verdadera. Si se asumen i) las reglas de necesariedad;

Logik", S.-Ber, *Preuß. Phys.-Math. Kl. II*, pp. 42–56, pp. 57–71, pp. 158–169.

[17] Es interesante indicar una cierta línea o continuidad entre los presupuestos fenomenológicos en las actuales propuestas, debido ante todo a los trabajos de O. Becker. Éste caracterizó el axioma $\Box p < \Box\Box p$, como una inversión de la implicación de C.I. Lewis. La inversión afirma lo siguiente: "si es verdad que p es necesario, entonces es también necesario que p es necesario". Es decir, la necesidad ha de incluir su propia necesidad, del mismo modo que la verdad incluye su propia verdad. Véase O. Becker, 1930, "Zur Logik der Modalitäten", *Jahrb. Phil. phän. Forschung*, vol. XI, pp. 497–548, especialmente, p. 514 [18]. Un análisis histórico se encuentra en D. Føllesdal, "Von Wright's Modal Logic", en *The Philosophy of Georg Henrik von Wright*, Open Court, La Salle (Ill.), 1989, pp. 539–556, en concreto p. 549.

[18] Véase L. Henkin, 1952, "A Problem Concerning Provability", problema 3. *Jour. Symbolic Logic*, no. 17, p. 160. Además M.H. Lob, 1955, "Solution of a Problem of Leon Henkin", *Jour. Symbolic Logic*, no. 20, pp. 115–118. La fórmula en cuestión viene a ser expuesta y formulada del siguiente modo: $\Box(\Box A \rightarrow A) \rightarrow \Box A$.

ii) el axioma de distribución; iii) el axioma característico de $S4$; y, iv) el presupuesto autorreferencial antes aludido, entonces se obtiene el teorema de incompletitud.[19]

El hecho de que toda teoría tiene en su interior el germen autorreferencial vino a ser profundizado por el tratamiento sintáctico de la modalidad desarrollado por R. Montague.[20] El desarrollo de un determinado lema permitió tratar susodichos problemas. Supongamos que Γ es una teoría, la lógica de primer orden está clausurada con respecto al signo de consecuencia, contiene $\alpha(\ulcorner\varphi\urcorner)$ siempre que contenga φ; y contiene todas las instancias del esquema $\alpha(\ulcorner\varphi\urcorner) \to \varphi$. Los principios propuestos por Montague son los siguientes:[21]

(i) $\vdash_\Gamma \alpha(\ulcorner\varphi\urcorner) \to \varphi$,

(ii) $\vdash_\Gamma \alpha(\ulcorner\varphi\urcorner)$, si φ es $\alpha(\ulcorner\psi\urcorner) \to \psi$,

(iii) $\vdash_\Gamma \alpha(\ulcorner\varphi\urcorner)$ si φ es un axioma lógico,

(iv) Si $\vdash_\Gamma \alpha(\ulcorner\varphi \to \psi\urcorner)$ y $\vdash_\Gamma \alpha(\ulcorner\varphi\urcorner)$, entonces $\vdash_\Gamma \alpha(\ulcorner\psi\urcorner)$,

(v) $Q(\beta)$ es una subteoría de Γ, para toda fórmula β cuya variable libre sea u.

Por lo tanto, siguiendo las indicaciones de R. Montague, Γ es inconsistente. En el curso de (i)–(v) se evidencian las propiedades de la noción de necesidad y probabilidad informal. Lo relevante del trabajo de R. Montague, no son tanto sus resultados, sino el que en la lógica modal sea

[19] La regla de necesariedad es la siguiente: si $\vdash A$, entonces $\vdash \Box A$; el axioma de distribución dice así: $\vdash \Box(A \to B) \to (\Box A \to \Box B)$; el axioma característico de $S4$ es: $\vdash \Box A \to \Box\Box A$.

[20] Véase R. Montague, 1963, "Syntactical Tratments of Modality, with Corollaries of Reflexion Principles and Finite Axiomatiza *Formal Philosophy*", en Acta Philosophica Fennica, no. 16, pp. 153–167. Publicada en 1974, *Selected Papers of Richard Montague*, Yale Univ. Press, Nueva York. Véase capítulo X.

[21] Véase, Montague, 1963, p. 156, y 1974, p. 289.

tratada la necesidad de un modo sintáctico en aquellas teorías en las que es usado el lema de diagonalización. Según éste, el conjunto de todos los pares ordenados de números naturales es infinitamente enumerable. Una enumeración de los números naturales se consigue mediante la *diagonalización*.[22] R. Montague probó que no se puede construir ninguna fórmula alternativa a la estándar para la demostración. De este modo, el teorema de Lob no puede ser invalidado.

Hemos podido observar que la inconsistencia que se genera en los sistemas autorreferenciales incluye una interpretación posible de la lógica de la probabilidad. Esto es, se puede desarrollar una instancia específica de la autorreferencia en la que para un enunciado ϕ tal, vale:

$$(\text{Prob}) \vdash \phi \leftrightarrow \neg\wp(\ulcorner\phi\urcorner),$$

en donde $\wp$ va a ser denominado el predicado "*probable*". J.B. Rosser propuso interpretar (Prob) de la siguiente manera: sea $A_{\mathrm{p}}(p)$ una fórmula que expresa una proposición indemostrable, es decir, es una fórmula A que asevera su propia indemostrabilidad. Si el sistema formal de la teoría de números es simplemente consistente, entonces ni $\vdash A_{\mathrm{p}}(p)$ ni $\vdash \neg A_{\mathrm{p}}(p)$, esto es, si el sistema es inconsistente, entonces es simplemente incompleto, con $A_{\mathrm{p}}(p)$ como fórmula indecidible.[23] St. C. Kleene probó más tarde dichos resultados en el marco de las funciones recursivas generales.[24] Seguirían las pruebas en las que aparecen variables libres del teorema y los resultados finales en torno

[22] La *diagonalización* será definida posteriormente en 3.3.

[23] Véase J.B. Rosser, 1936, "Extensions of Some Theorems of Gödel and Church", en *Jour. Symb. Logic*, no. 1, pp. 87–91.

[24] Véase St. C. Kleene, 1938, "On notation for Ordinal Numbers", *Jour. Symbolic Logic*, no. 3, pp. 150–155.

al teorema de la diagonalización, que a continuación expondremos.[25]

3.2. La teoría del "punto fijo"

Se puede argumentar de diferente modo con el fin de dar una solución a los problemas arriba descritos. Las estrategias generales a seguir, o bien se han centrado en una delimitación del lenguaje, o bien aceptan una lógica trivalente o polivalente, según el caso.[26]

De hecho, el establecimiento del predicado B como operador lógico-modal de la noción "*p es demostrable*" en un sistema determinado, fue desarrollado por K. Gödel al interpretar el cálculo conectivo intuicionista.[27] La cuestión ligada a su propuesta es la de saber cuál es el sistema modal más adecuado mediante el cual podemos caracterizar B. De aquí resulta una relación de interferencia entre la *autorreferencia*, del tipo de la paradoja del mentiroso, la *incompletitud*, —como ha sido descrita en el dato elaborado por K. Gödel— y la *lógica de la probabilidad*, como viene a ser expuesto originariamente por el intuicionismo y desarrollado por K. Gödel posteriormente.

Los elementos comunes entre la paradoja del mentiroso, la incompletitud y la lógica de la *probabilidad* no son

[25] Estos resultados han sido expuestos sistemáticamente en C. Smoryński, 1981, "Fifty Years of Self-Reference in Arithmetic", *Notre Dame Jour. of Formal Logic*, no. 22, pp. 357–374.

[26] El origen filosófico de la lógica trivalente viene de la mano del concepto de *presuposición*, según el cual, si A presupone B, bajo la condición de que la verdad de B es una condición necesaria de la verdad o falsedad de A, y B es falsa, entonces A no es ni verdadera ni falsa, sino que permite determinados *huecos veritativos*. De este modo es permisible introducir elegantemente la trivalencia y hasta la polivalencia para dichos casos.

[27] Véase K. Gödel, 1933, "Eine Interpretation des intuitionistischen Aussagenkalkuls", *Ergebnis eines math. Kolloquiums*, Heft 4, pp. 39–40. Trad. y coment. de Mosterín, 1981, pp. 113–116.

del todo evidentes. De hecho la versión informal de las proposiciones indecidibles tiende a ser estimada de modo muy diferente en la recepción reciente. Por lo general, nos encontramos ante un serio hiato en la apreciación del teorema de Gödel. No es lo mismo definir *sintácticamente* las propiedades más relevantes de la "*demostrabilidad-en-un-determinado-sistema*", o abandonarse en las meras disquisiciones *semánticas*. La primera línea de investigación parte de la base de que ha de desarrollarse algún tipo de lógica que permita formalizar las propiedades arriba expuestas. Mientras que la segunda se centra en considerar el horizonte al que accedemos a dicho resultado.

Podemos presentar la propuesta siguiente: partamos de la base de que ampliamos L a un lenguaje $\mathscr{L}$ al añadir un predicado monádico $T(A)$ cuya interpretación puede ser definida parcialmente.[28] Aplicando los principios que resultan de la lógica trivalente, interpretamos $T(A)$ mediante un *conjunto parcial* $< \Sigma, \Lambda >$, en donde Σ ha de entenderse como la *extensión* de $T(A)$, y Λ es la *antiextensión* de $T(A)$.[29] Al mismo tiempo ha de considerarse $T(A)$ de manera *indefinida* para entidades fuera de $\Sigma \cup \Lambda$. Considérese que $\mathscr{L} < \Sigma, \Lambda >$ es la interpretación de $\mathscr{L}$ que resulta de interpretar $T(A)$ mediante el par $< \Sigma, \Lambda >$.

Una observación básica fue la presentada por Kripke acerca de la noción de "*punto fijo*". Según su propuesta, un punto fijo viene a ser determinado por un par $< \Sigma, \Lambda >$ que satisface la siguiente condición:

[28] Véase S. Kripke, "Outline of a Theory of Truth", *The Journal of Philosophy*, no. 72, 1975, pp. 690–716 (trad. cast. *Esbozo de una teoría de la verdad. Cuadernos de Crítica*. México, UNAM, 1984), p. 24. Véase Martin, 1984, p. 66.

[29] En Kripke, 1984, p. 24, un *conjunto parcial* $< \Sigma, \Lambda >$ viene a ser presentado mediante el conjunto parcial (S_1, S_2). Véase además J. Padilla Gálvez, 1991, "Niveles de lenguaje, autorreferencia y las paradojas", *Contextos*, nos. 17–18, pp. 121–148, sobre todo pp. 140 ss.

Si $T(A)$ ha de interpretarse como la verdad para el lenguaje mismo L, que contiene al propio $T(A)$, obviamente debemos, 1) identificar la extensión de $T(A)$ con el conjunto de códigos de las oraciones verdaderas de $\mathscr{L} < \Sigma, \Lambda >$; y 2) identificar la extensión de $T(A)$ con el conjunto de todos los elementos del dominio que no son códigos de oraciones de $\mathscr{L} < \Sigma, \Lambda >$, o son códigos de oraciones falsas de $\mathscr{L} < \Sigma, \Lambda >$.[30] Así pues, se afirma:

> Si A es una oración cualquiera, A satisface (o falsifica) $T(x)$ si y sólo si A es verdadera (falsa) conforme a las reglas de evaluación.[31]

El problema general es el siguiente: según (5), (8) y (11), podemos deducir una fórmula en $\mathscr{L}$ que permita indicar que una teoría es inconsistente. Consecuentemente, no podemos encontrar en el modelo clásico $< M, \Sigma >$, el siguiente caso: sea $\Sigma = \{$enunciado verdadero en el modelo clásico $< M, \Sigma >\}$. S. Kripke propuso la siguiente estrategia para solucionar el problema: podemos encontrar un modelo parcial que posea una propiedad análoga de modo que podamos definir un *punto fijo* como un par $< \Sigma, \Lambda >$ que consta a su vez de $\Sigma = \{$enunciado verdadero en el modelo parcial $< M, < \Sigma, \Lambda >>\}$, y define: $\Lambda = \{$Miembros de $|M|$ que no son enunciados$\} \cup \{$enunciados falsos en el modelo parcial $< M, < \Sigma, \Lambda >>\}$.[32]

Lo que vamos a denominar *ley lógica* se presenta en forma de esquema de inferencia de la premisa α *sequitur* la conclusión β, precisada mediante el empleo de ciertas

[30] Según la propuesta de S. Kripke, la elección de $< \Sigma, \Lambda >$ determina de manera unívoca el conjunto de códigos de las oraciones verdaderas de $\mathscr{L} < \Sigma, \Lambda >$ y el conjunto de los elementos del dominio que no son códigos de oraciones de $\mathscr{L} < \Sigma, \Lambda >$.

[31] Kripke, 1984, p. 25.

[32] Véase McGee, 1991, p. 89.

categorías. El lenguaje $\mathscr{L}$ contiene, como constantes descriptivas, cierto número (que puede ser desde 0 hasta el máximo infinito numerable) de nombres individuales y predicados. Para los *nombres individuales* emplearemos los signos $\Lambda_1, \Lambda_2, \ldots, \Lambda_n, \ldots, \Lambda_\infty$. Para los *predicados* los signos $\Lambda^{\infty}_{\mathrm{M}(\Sigma)}$, donde el exponente o índice superior representa el número de argumentos (o sujetos) a los que se puede aplicar el predicado, en tanto que el subíndice (o índice inferior) tiene por finalidad distinguir entre predicados diferentes que posean el mismo número de argumentos.

Consecuentemente, $< \Sigma_\infty, \Lambda_\infty >$ es un *punto fijo* en el siguiente sentido: si $< \Sigma', \Lambda' >$ es otro *punto fijo*, entonces se cumple la siguiente condición: $\Sigma_\infty \subseteq \Sigma'$ y $\Lambda_\infty \subseteq \Lambda'$. Uno de los puntos negativos de la obra de McGee es el de no haber agotado todos los argumentos formales sobre la propuesta de S. Kripke,[33] y creo que lo que a continuación propongo será en buena medida una crítica subrepticia a su propuesta.[34] Podemos introducir las ideas básicas al respecto del siguiente modo:

Lema$_1$: La operación $\Sigma \rightarrowtail \Lambda^{\infty}_{M(\Sigma)}$ es *monótona* en Σ; si $\Sigma \subseteq \Sigma'$, entonces vale: $\Lambda^{\infty}_{M(\Sigma)} \subseteq \Lambda^{\infty}_{M(\Sigma')}$.[35]

[33] La propuesta de S. Kripke aparece como teorema 4.1. en McGee, 1991, p. 89.

[34] La propuesta se basa en los estudios llevados a cabo por K. Schutte y su elaboración de la semántica de la lógica de predicados intuicionista que propone Kripke. Véase K. Schutte, 1968, *Vollständige Systeme modaler und intuitionistischer Logik*, Springer Verlag, Berlín. Sobre todo el cap. V.

[35] La formulación del marco general de la monotonía presupone i) el establecimiento de la equivalencia de los siguientes postulados que son diferentes entre sí y no obstante mutuamente equivalentes: a) caracterizar axiomáticamente la operación de consecuencia monótona; b) desarrollar la noción de preservación epistémica; c) analizar las medidas de los operadores modales "necesidad" y "posibilidad"; d) presentar los módulos preferenciales.

Definición$_1$: Definimos un operador Δ de un subconjunto de A, del siguiente modo: $\Delta(\Sigma) = M_1(\Sigma, \Lambda^{\infty}_{M(\Sigma')})$.

Lema$_2$: El operador Δ es *monótono*.[36]

Definición$_2$: Definimos para algunos $\Sigma \subseteq A$, una secuencia transfinita E^{α}_{Σ} del siguiente modo: $E^{O}_{\Sigma} = \Delta(\Sigma)$; y $E^{\alpha}_{\Sigma} = \Delta(E^{<\alpha}_{\Sigma})$, si se cumple el que $E^{<\alpha}_{\Sigma} = \cap_{\beta<\alpha} E^{\beta}_{\Sigma}$.

Lema$_3$: Para algunos $\Sigma \supseteq \Sigma'$, y $\alpha \geq \beta$, entonces se cumple: $E^{\alpha}_{\Sigma} \supseteq E^{\beta}_{\Sigma}$.[37]

Definición$_3$: Sea $E^{\infty}_{\Sigma} = \cap_{\beta<\alpha} E^{\beta}_{\Sigma}$, y sea $\Lambda^{\infty}_{\Sigma} = \Lambda^{\infty}_{M^{(E^{\infty}_{\Sigma'})}}$.

Lema$_4$: Para algunos $\Sigma \subseteq \Sigma' \subseteq A$; vale: $E^{\infty}_{\Sigma} \subseteq E^{\infty}_{\Sigma'}$.

Definición$_4$: Finalmente, sea $E = E^{\infty}_{A}$.

Teorema$_5$: El conjunto E satisface los siguientes criterios: $E = \{$el más grande Σ tal que $\Sigma = M_1(\Sigma, \Lambda)\}$, en el que $\Lambda = \{$el más pequeño Λ' tal que $\Lambda = M_2(\Sigma, \Lambda')\}$.

Definición$_5$: Sea una colección $\Im$ de conjuntos aceptables, si esto es el caso que $\cup\Im \subseteq \cup\{\Delta(\Sigma)|\Sigma \in \Im\}$.[38]

[36] La prueba se desarrolla mediante el Lema$_1$ y el hecho de que M_1, es *monótono*.

[37] La prueba puede ser presentada mediante la introducción de α.

[38] Si $\{E\}$ es aceptable, entonces, de hecho, aceptamos que una familia de conjuntos con la forma E^{∞}_{Σ} es aceptable. Si pensamos al modo leibniziano, entonces la unión de una colección aceptable, es aceptable

Ahora bien, podemos obtener una caracterización diferente de B:

Teorema$_6$: El *punto fijo más grande*, denominado E consta de la unión de la colección aceptable y más grande de $\mathfrak{I}$.

La caracterización que proponemos se sustenta en el hecho de que el universo D es una clase propia y no un conjunto. Mediante este escueto desarrollo, la teoría del punto fijo se convierte en una parte esencial de la teoría ordinaria de la recursión y parte relevante de la aritmética metamatemática.[39]

3.3. Teoría de la definición inductiva

Hemos utilizado el método simbólico de un alto nivel de abstracción para elaborar un lenguaje formal en el que se prueben teoremas del *punto fijo* y que es una nueva extensión del cálculo de predicados de primer orden. Los teoremas del punto fijo, de origen topológico —como hemos podido comprobar— adquieren gran importancia para el estudio de algunos teoremas de limitación de los formalismos lógico-matemático como es la paradoja del mentiroso expuesta en (1)–(5) y el teorema de Gödel desarrollada en (6)–(11). Estos vienen a ser caracterizados como casos particulares del teorema, más general, del punto fijo.

El libro de G. Sommaruga-Rosolemos indica que el concepto de verdad matemática, que viene a ser expresado mediante el término "*fórmula correcta*", no es definible en

y consecuentemente, ésta no es otra que una colección aceptable de la *longitud* de la demostración. Los argumentos se fundan en el hecho de que el conjunto E_{Σ}^{∞} es un punto fijo de Δ. La *monotonicidad* o rutina es el criterio básico para justificar dicho punto fijo. La noción de "colección aceptable" se asienta en la intuición con la que trabajamos cuando nos referimos a "*familiaridad*".

[39] Véase Sommaruga-Rosolemos, 1991, p. 55.

la aritmética. Ahora bien, podemos recurrir al concepto de "*demostrabilidad-en-un-sistema*-$\mathfrak{C}$" ya que es indefinible en la aritmética. Por lo tanto, podemos presentar una proposición de $\mathfrak{C}$ que afirme de sí misma que es demostrable en $\mathfrak{C}$. Intuitivamente, la proposición ha de ser demostrable en $\mathfrak{C}$ y, en consecuencia, verdadera.

Si entendemos por *demostración* el proceso que se realiza para determinar en un lenguaje específico si unas (expresiones) fórmulas pueden generar otras, consecuentemente, los lenguajes formalizados comparten una estructura común que viene impuesta por una definición inductiva (o recursiva). De este modo podemos definir la *inducción* (o recursividad) mediante la propiedad que caracteriza a lo que puede compartirse de forma indefinida. La inducción (recursividad) permite investigar propiedades esenciales de las reglas y a la vez permite enumerar un conjunto infinito de pasos.

Esta alteración se realiza de una manera muy fuerte y viene a ser sancionada por el *lema de la diagonalización*, y que afirma que para cualquier propiedad que exprese $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{C}$ contiene siempre una proposición que afirma que goza de dicha propiedad. G. Boolos y G. Sambin lo han descrito del siguiente modo. Lema de la diagonalización: para toda fórmula $A(x)$ de $\mathfrak{C}$ que contiene una variable libre y, puede reconstruirse efectivamente una proposición D_A de $\mathfrak{C}$ tal que $\mathfrak{C} \vdash D_A \leftrightarrow A(\ulcorner D \urcorner)$. En el lema de la diagonalización no ha de confundirse el nombre individual $\ulcorner DA \urcorner$ con la proposición D_A, cuyo nombre en el sistema $\mathfrak{C}$ es $\ulcorner D_A \urcorner$.[40]

Conclusión

El trabajo *Truth, Vaguenesse, and Paradox. An Essay on the Logic of Truth* es un ejemplo de meritoria parcialidad.

[40] Véase G. Boolos y G. Sambin, 1991, "Probability: The Emergence of Mathematical Modality", *Studia Logica*, 50, 1–23, p. 6.

No es chocante que un autor que desarrolla una propuesta tan novedosa acerca de la semántica del concepto de verdad sea capaz de tratar el problema con ecuanimidad, ya que posee una postura filosófica específica. Las 134 notas que aparecen en el libro son de los textos de los que se ha tomado alguna frase o dato y es obligado hacer mención a las fuentes manejadas por deferencia a sus autores y editores, pero la reiteración con que aparece una obra puede dar una idea equivocada sobre la importancia proporcional que ha tenido en el estudio del concepto semántico de verdad, vaguedad y paradoja. Por ejemplo, uno de los artículos reseñados con más frecuencia es el conocido artículo de S. Kripke.[41] Es una obra interesantísima, especialmente por su innovación. Igualmente cita con frecuencia a R. Montague. Los trabajos de Montague son trabajos imprescindibles, sirven para configurar una serie de problemas vinculados a las paradojas. En cambio muchos trabajos imprescindibles para entender algunos de los problemas lógicos vinculados al concepto de verdad abordados, se citan rara vez. Este es el caso de las propuestas probabilísticas que permiten que emerja la modalidad matemática.[42] Dicha monografía sirve eficazmente para conocer algunas propuestas alternativas pero es extraño que no aparezcan los trabajos de C. Bernardi, ni de D.H.J. de Jongh, ni de D. Guaspari, y sin embargo aparezcan los de F. Montagna, C. Smoriński y R.M. Solovay, que han trabajado con los anteriores autores en la construcción de las propuestas lógicas arriba tratadas.

El libro *Fixed Pint Constructions in Various Theories of Mathematical Logic* es una excelente introducción en la lógica de la probabilidad. Su división entre los conceptos básicos, las técnicas desarrolladas y los resultados a los

[41] Véase S. Kripke, 1975, pp. 690–716 (trad. cast., 1984).

[42] Véase, ante todo, el trabajo de Carl Smoriński, 1985, *Self-Reference and Modal Logic*, Springer Verlag, Nueva York.

que se ha llegado, así como la construcción de la teoría del punto fijo en diferentes propuestas, permite acceder al grado de complejidad de esta novedosa propuesta.

Existe una bibliografía amplísima, abrumadora, sobre aspectos semánticos y estructuras lógicas del concepto de verdad. A ella puede dirigirse el lector que quiera saber algo sobre este tema. No hay en la actualidad ningún trabajo global sobre el tema. A pesar de mis esfuerzos personales, no ha podido publicarse una reducida monografía que sirve de introducción a las líneas generales de las propuestas actuales y mucho me temo que, debido a las circunstancias, no sea posible publicarla. Por esta razón, los interesados en el tema tendrán que seguir buscando afanosamente en bibliotecas y, sobre todo, en hemerotecas los principales resultados a los que se ha llegado actualmente en este ámbito de investigación.

Recibido: 5 de marzo de 1993