

Verdad Lógica:

Enfoques Sintácticos y Semánticos

Axel Arturo Barceló Aspeitia

Instituto de Investigaciones Filosóficas

Abstract

Los métodos lógicos suelen dividirse en sintácticos (a través de pruebas y derivaciones), y semánticos (a través de tablas de verdad). En este breve capítulo trato de arrojar luz sobre esta distinción y argumentar que detrás de ella hay dos distintas concepciones de la verdad lógica: una que privilegia su carácter apriori (asociada a los métodos sintácticos) y otra que privilegia su necesidad (asociada a los métodos semánticos). Además, trato de mostrar que distinciones similares se pueden ver detrás de otros debates fuera de la lógica, por ejemplo, en el debate entre la teoría computacional de la mente tradicional y la hipótesis de modelos mentales en ciencias cognitivas, o en el debate entre la concepción heredada y el estructuralismo en filosofía de la ciencia.

Palabras Clave: Lógica, Sintaxis, Semántica, Analítico, Apriori

Introducción

Una de las intuiciones más arraigadas dentro de la filosofía, presente desde sus orígenes helénicos hasta nuestros días, nos asegura de que no todas las verdades son iguales. En particular, hay algunas verdades que nos parecen de tal obviedad, necesidad y carácter básico que las llamamos “lógicas”: verdades como que si Juan es chino y moreno entonces no es cierto que ningún chino sea moreno, o que no nos es posible estar aquí y al mismo tiempo no estarlo. Tal y como su nombre lo indica, es tarea de la lógica explicarnos la

naturaleza de este tipo de verdades y a lo largo de su historia, varias explicaciones han sido ofrecidas. En su excelente libro de 2000, *Forma y Modalidad. Una Introducción al Concepto de Consecuencia Lógica*, Mario Gómez-Torrente menciona tres propiedades básicas de la verdad lógica que podemos usar como criterios para juzgar qué tan adecuada o no es una definición o teoría de la verdad lógica: su necesidad, analiticidad y aprioricidad.¹ Dado que intuitivamente se piensa que las verdades lógicas son (i) lógicamente necesarias, (ii) analíticas y (iii) conocibles a-priori, es de esperar de una buena teoría de la verdad lógica que su definición cubra todas las verdades (y solo a aquellas) que posean estas tres propiedades. Si es así, podemos decir que dicha definición es “extensionalmente adecuada” con respecto a nuestras intuiciones pre-teóricas.

Según Gómez-Torrente, tenemos buenas razones para pensar que la definición Tarskiana de verdad lógica es extensionalmente adecuada, en tanto se aplica a (y sólo a) todas las verdades lógicamente necesarias, analíticas y a-priori. No trataré de refutar sus demostraciones aquí, pues mi objetivo en este capítulo es mucho más modesto: Por un lado, quiero mostrar cómo las diferentes tradiciones teóricas en lógica se distinguen por dar diferente importancia a cada uno de las tres propiedades mencionadas por Gómez-Torrente. En particular, trataré de desarrollar la hipótesis de que los así-llamados métodos “sintácticos” en lógica consideran la aprioricidad como la propiedad básica de las verdades

¹. Tal y como indico en mi reseña (2004), aunque el tema central del libro es la noción de consecuencia lógica, a la hora de aplicar los criterios de necesidad, analiticidad y a-prioricidad, Gómez-Torrente – como es costumbre en este tipo de debates – se concentra en aquellos casos en que la consecuencia se sigue del conjunto vacío de premisas, es decir, en las verdades lógicas.

lógicas, mientras que los métodos “semánticos” privilegian su necesidad. Al mismo tiempo, quiero también mostrar que al tratar de reducir unas propiedades a otras, las diferentes teorías lógicas no buscan solamente dar una definición extensionalmente adecuada de verdad lógica, sino también explicar porqué las verdades lógicas son necesarias, apriori y analíticas. En la segunda parte del capítulo, además, quiero mostrar como esta distinción se reproduce en otras áreas de la filosofía donde el fenómeno central de estudio se puede concebir también como un tipo de inferencia, por ejemplo, en la filosofía de la ciencia y la filosofía de la mente. Si mi diagnóstico es correcto, la distinción entre métodos sintácticos y semánticos en lógica parece ser sintomática de una distinción más básica en maneras de acercarse a los fenómenos en la filosofía: una que privilegia los aspectos epistemológicos del fenómeno, y otra que pone el acento en sus aspectos metafísicos.

I. Los Métodos Sintáctico y Semántico en Lógica y Semántica

So hacemos caso a lo que Geoffrey Hunter dice en la introducción a su libro *Metalogic* (1971, 3), desde el punto de vista de la metalógica, los métodos sintácticos y semánticos de la lógica formal son métodos alternativos para detectar las verdades lógicas de un lenguaje.²

². Sin embargo, estos métodos también nos sirven para detectar relaciones de consecuencia lógica. En otras palabras, también nos sirven para determinar la validez lógica de argumentos, no solo la verdad lógica de enunciados. Existe, dentro de la filosofía de la lógica toda una discusión acerca de cuál de estos dos papeles es lemas importante. Hunter (1971) piensa que la verdad lógica es más fundamental que la validez. La presentación clásica de esta posición se encuentra en (Quine 1969). Más recientemente, Ian Hacking (1994) y John Etchemendy (1990)

Ambas adoptan como objetivo el encontrar un método formal – es decir, uno que atienda sólo a la forma lógica de los enunciados (y no a su contenido), y sea efectivo de manera mecánica (y por lo tanto, a-priori) – para reconocer verdades lógicas. Sin embargo, parten de intuiciones básicas distintas. El método de pruebas y derivaciones fundado por Frege en su *Conceptografía* (1879), parte de la intuición de que el método formal a-priori por excelencia es la prueba matemática y trata de extender la noción de prueba formal estricta de las matemáticas a la lógica. El método semántico, por su parte, está fundado en el análisis lógico-semántico por tablas de verdad propuesto por Ludwig Wittgenstein (1921). Aunque dicho método de análisis era ya conocido en la tradición lógica-algebraica, y que Peirce (en notas no publicadas, anteriores a 1910³) y Post (1920) habían utilizado ya tablas de verdad, fueron Russell (1918) y Wittgenstein (1921) los que divulgaron este método como instrumento de análisis del significado de los enunciados en términos de condiciones de verdad (en contraste con Frege, quién identificaba al significado – contenido conceptual – de los enunciados con su rol inferencial, es decir, con su capacidad para, en combinación con otras proposiciones, generar ciertas inferencias o ser el producto de ciertas otras).

han defendido la posición contraria: que la noción de consecuencia lógica es más fundamental. Es interesante notar que aquellos que piensan que la verdad lógica es más fundamental que la validez tienden a ser representacionistas, mientras que sus oponentes suelen ser inferencialistas. Más adelante en estas notas veremos que quieren decir éstos dos términos.

³. Cf. Fisch and Turquette (1966) y Agnellis (1994). Nótese que lo importante para la fundamentación del método semántico, no es lo que Shosky (1997) llama el dispositivo [device] de tablas de verdad, sino el método [technique] de tablas de verdad, es decir, el método de análisis veritativo-funcional del significado.

Según Wittgenstein, el método de tablas de verdad sirve para determinar las condiciones de verdad de un enunciado, es decir, su significado, en función de las condiciones de verdad de sus elementos atómicos. En otras palabras, la tabla de verdad nos dice en qué situaciones el enunciado es verdadero y en cuales es falso.⁴ En este sentido, el método de tablas de verdad se basa en una concepción muy tradicional del análisis lógico, según la cual el objetivo de éste es determinar las condiciones necesarias y suficientes de la verdad de una proposición o enunciado. Cada renglón de la tabla que hace verdadero al enunciado en cuestión determina una condición suficiente para su verdad, es decir, nos dice cómo bastaría que fuera el mundo para que la proposición fuera verdadera, y en conjunto determinan sus condiciones necesarias. En otras palabras, al mostrar cuales son los renglones en los que la proposición es verdadera (y cuales no), la tabla de verdad nos indica cómo debería ser el mundo para que el enunciado sea verdadero. Pongamos un ejemplo. Supongamos que queremos hacer la tabla de verdad correspondiente al siguiente enunciado:

“Si tu hermana no pasa el examen, estarás en graves problemas.”

El primer paso del método de tablas de verdad es identificar las proposiciones atómicas que componen la proposición y asignarles una variable:

P: Tu hermana pasa el examen

Q: Estarás en graves problemas

⁴. En consecuencia, para Wittgenstein (1921), las tautologías (y las contradicciones) eran casos degenerados en los cuales no se distinguía entre situaciones que hacían el enunciado verdadero y situaciones que lo hacían falso. Por ello, Wittgenstein creía que carecían de significado (y las llamo ‘tautologías’). (Dreben y Floyd 1991)

De esta manera, podemos formalizar el enunciado anterior con la fórmula $(\sim P)\Rightarrow Q$ y construir su tabla de la siguiente manera:

P	Q	$(\sim P)\Rightarrow Q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

¿Qué es lo que nos dice el primer renglón de la tabla? Nos dice que si P y Q son ambos verdaderos, $(\sim P)\Rightarrow Q$ también lo es. En otras palabras, basta que “Tu hermana pasa el examen” y “Estarás en graves problemas” sean verdaderos para que “Si tu hermana no pasa el examen, estarás en graves problemas” sea verdadero. Es decir, una condición suficiente para que la proposición bajo análisis sea verdadera es que tu hermana pase el examen y tú estés en problemas en el futuro. Lo mismo sucede con cada uno de los tres primeros renglones de la tabla (los que hacen verdaderos a $(\sim P)\Rightarrow Q$). Basta que P sea verdadero y Q falso o que P sea falso y Q verdadero para que $(\sim P)\Rightarrow Q$ sea verdadero.

Además, si tomamos en cuenta no un renglón en particular, sino la tabla en su conjunto, podemos ver también cuales son las condiciones necesarias para que la proposición sea verdadera. En este caso, es necesario que P o Q sean verdaderas; sólo si no fuera así, es decir, sólo si P y Q fueran falsas, la proposición sería falsa, tal y como lo indica el última renglón de la tabla. Esto significa que es necesario que “Tu hermana pasa el examen”

o “Estarás en graves problemas” sean verdaderos para que “Si tu hermana no pasa el examen, estarás en graves problemas” sea verdadero. En otras palabras, la proposición expresada en el enunciado bajo análisis es lógicamente equivalente a la disyunción de sus proposiciones atómicas componentes:

$$((\neg P) \Rightarrow Q) \Leftrightarrow (P \vee Q)$$

Esta simple idea evolucionó en la teoría de descripciones de estado de Carnap (1946) y, posteriormente, las teorías semánticas de mundos posibles de Prior (1956), S. Kanger (1957), Hintikka (1957, 1961) y Kripke (1963) y de situaciones de Barwise y Perry (1983) que siguen vigentes hasta la fecha.

Dado que originalmente tenían como objetivo el analizar y modelar el significado de enunciados, a este tipo de métodos se les conoce como métodos semánticos. En contraste, al método de pruebas y derivaciones que aprendemos también en los cursos básicos de lógica formal se le conoce como método sintáctico. Sin embargo, vale la pena mencionar que el método de pruebas y derivaciones también ha sido interpretado como un método de análisis semántico, pues hay quienes piensan que las reglas de inferencia pueden verse también como definiciones. En su seminal artículo de 1935, G. Gentzen propuso que las reglas de inferencia del método de deducción natural se vieran como definiciones de los conectivos lógicos. Aquellos que utilizan el método de pruebas como instrumento de análisis semántico, como Gilbert Harman (1986, 1987) y Robert Brandom (2000), entre otros, se llaman a sí mismos inferencialistas, funcionalistas o teóricos del rol conceptual.⁵ Aquellos que prefieren teorías del significado más cercanas a la propuesta de Wittgenstein,

⁵. De ahora en adelante, usare sólo el primer término.

son conocidos como representacionistas,⁶ pues los métodos semánticos que usan pueden interpretarse como involucrando algún elemento que representa al mundo. En el método de tablas de verdad, por ejemplo, los distintos renglones pueden verse como representando diferentes maneras en que el mundo pudo haber sido.⁷ En contraste, es claro que en el método de pruebas formales no hay ningún elemento que represente ningún aspecto del mundo o cosa parecida.

En el continuo diálogo y debate entre inferencialistas y representacionistas, ha surgido la hipótesis de que, a fin de cuentas, la información semántica que se obtiene por los métodos sintáctico y semántico sea equivalente. Llamo a ésta la tesis de la equivalencia semántica entre lo inferencial y lo representacional. En contraste, un inferencialista genuino es aquel que se opone a la tesis de la equivalencia semántica, sosteniendo que el papel inferencial de un término es un aspecto irreducible de su significado. (Análogamente, un

⁶. No es de sorprender que los inferencialistas tengan como prócer a Frege. Por otro lado, los representacionistas no se identifican directamente con Wittgenstein, ni con Russell, sino con Tarski (1936), quien extendió la propuesta semántica a una teoría más sofisticada de la verdad y la consecuencia lógica en los lenguajes formales.

⁷. Digo que pueden interpretarse o verse así, pero es controvertido el que tal interpretación sea correcta. En otras palabras, aunque los métodos semánticos pueden interpretarse representacionalmente, no es necesario interpretarlos así. Pueden interpretarse también interpretacionalmente, de tal manera que, por ejemplo, en una tabla de verdad, los distintos renglones puedan verse como representando diferentes significados que podrían tener los enunciados atómicos en cuestión. En su seminal (1990) Etchemendy ha demostrado que la pregunta no es ociosa.

representacionista genuino sería aquel que creyera que el contenido representacional es irreducible al inferencial, es decir, que la información semántica contenida en los métodos semánticos no se puede reducir a la información semántica contenida en los métodos sintácticos). La tesis de la equivalencia semántica aplicada al cálculo proposicional, por ejemplo, diría que la información semántica sobre el significado de las conectivas lógicas en las tablas de verdad es la misma que la contenida en las reglas de inferencia y/o los axiomas. Para que la tesis de la equivalencia semántica sea viable, por supuesto, lo mínimo necesario sería que los métodos sintáctico y semántico converjan y den los mismos resultados. En términos metalógicos, es necesario que ambos tipos de métodos sean mutuamente completos y correctos.⁸

Por lo menos en el caso de las conectivas extensionales, las tablas de verdad y las reglas de inferencia de un conectivo son equivalentes y es fácil demostrarlo. Basta definir la inferencia lógica (el concepto clave en los métodos sintácticos) en términos de condiciones de verdad (el concepto clave en los métodos semánticos). Así, decir que una proposición implica a otra equivale a decir que la primera no puede ser verdadera, sin la otra serlo también. Bajo la tesis de equivalencia, se puede demostrar fácilmente que las reglas de introducción y eliminación de los conectivos extensionales contienen la misma información sobre el significado de los conectivos lógicos que las funciones de verdad (Barceló 2008). En el caso de la conjunción, por ejemplo, las reglas de inferencia que atañen la conjunción

⁸. También podría sostenerse una tesis de equivalencia mucho más fuerte, si, por ejemplo, la equivalencia pudiera hacerse de manera directa y mecánica (Barceló 2008).

nos dicen que, en cualquier circunstancia de evaluación o mundo posible:

(Conjunción) Si S_1 y S_2 son verdaderos, también lo es $S_1 \& S_2$.

(Simplificación) $S_1 \& S_2$ es verdadero sólo si S_1 y S_2 son ambos verdaderos.⁹

En conjunto, las reglas dicen que $S_1 \& S_2$ es verdadero si y sólo si S_1 y S_2 son ambos verdaderos, que es exactamente lo mismo que dice la tabla de verdad de la conjunción.

Ahora bien, dentro del inferencialismo genuino, hay varias posiciones. Un inferencialista extremo es aquel quién cree que el significado de cualquier término está completamente determinado por su rol inferencial. Los inferencialistas moderados reconocen que, por lo menos para algunos términos, el significado no se reduce al rol inferencial. Reconocen que existen otros componentes irreducibles del significado, comúnmente de tipo representacional. Existen, entonces, dos tipos de inferencialistas moderados: aquellos que sostienen que existen cierto tipo de términos – por ejemplo, las palabras lógicas – cuyo significado está completamente determinado por su rol inferencial, y aquellos que no. Estos últimos creen que el contenido de todas las expresiones lingüísticas es dual, con un componente inferencial y otro representacional.

Ahora bien, si recuerdan, una de las razones por las que se quería que estos métodos fueran formales era por qué se pensaba que, al atender a la mera forma de los enunciados, se

⁹ Nótese además que estas dos reglas son simétricas: una de ellas nos dice cómo podemos derivar una conjunción de otras proposiciones, mientras que la segunda nos dice qué proposiciones podemos derivar de una conjunción. Por eso, a la primera regla también se le conoce como regla de introducción de la conjunción, y a la segunda se le conoce también como regla de eliminación de la conjunción. A decir verdad, todo lo que hemos visto aquí sobre la conjunción puede generalizarse a toda conectiva lógica (aunque cómo hacerlo no es obvio, Barceló 2007a, 2007b y 2008).

eliminaba cualquier referencia a su contenido o al mundo, garantizando así que el método sea a priori y sus resultados fueran necesarios, es decir, completamente independientes a cómo sea o deba ser el mundo. Sin embargo, ahora estamos hablando de un método semántico y representacional que opera con representaciones del mundo. ¿Acaso no implica esto que este tipo de métodos no son en realidad completamente formales? Buena pregunta, pero de difícil respuesta. Para responderla es necesario señalar que los métodos sintáctico y semántico no sólo son métodos formales distintos, que parten de intuiciones metodológicas distintas, sino que también tratan de capturar la noción de verdad lógica de manera distinta: a través de la aprioricidad en el caso de los métodos sintácticos y a través de la necesidad en el caso de los métodos semánticos. En otras palabras, los métodos sintácticos optan por una definición de verdad lógica más cercana a a, y los semánticos a b:

p es lógicamente verdadera sii

- (a) Es posible determinar la verdad de p sin apelar en lo absoluto al mundo.
- (b) De cualquier manera como fuera el mundo, p sería verdadera (p es verdadera en todo mundo posible).¹⁰

¹⁰. Esta es la interpretación representacional. Recuerden que habíamos dicho ya que hay quienes interpretan los métodos semánticos de manera interpretivista. Para ello, p es verdad lógica, si es verdadera y seguiría siendo verdadero de cualquier manera en que se re-interpretara su vocabulario no-lógico. De esta manera, podríamos completar nuestra lista de opciones con una tercera alternativa (c) donde p es verdadera independientemente del significado particular de su vocabulario no-lógico. De esta manera, los métodos semánticos, bajo una interpretación interpretivista, privilegiarían la analiticidad tanto sobre la aprioricidad como la necesidad.

El método sintáctico parte de una visión de la verdad lógica en la que la aprioricidad es su característica esencial, y es a partir de ella que se puede explicar su analiticidad o necesidad. El método semántico, en contraste, le da este papel a la necesidad lógica. Por eso el método de prueba se enorgullece de no incluir ningún elemento que refiera al mundo. Implícita en la noción de prueba formal se encuentra la presuposición de que la verdad lógica, para ser tal, debe poder captarse sin referencia alguna al mundo; mientras que el método semántico funciona a través de lo que se ha llamado el método de variación, en el cual, en vez de no hacer ninguna mención al mundo, por el contrario, es necesario contar con un aparato para representar todas las maneras en que el mundo puede ser, y verificar si en cada una de ellas, el enunciado es verdadero (por ejemplo, en cálculo proposicional, ver si en toda asignación de valores de verdad a las variables proposicionales, es decir, en todo renglón de la tabla de verdad, el enunciado es verdadero). Etchemendy (1990), McGee (1992) y otros han argumentado que tal vez esta no sea la mejor manera de capturar la noción de necesidad lógica (porque puede haber más posibles maneras de ser del mundo que maneras de representar dichas posibilidades) y, por lo tanto, tampoco la de verdad lógica. Pero lo importante es que, no por simplemente apelar a representaciones del mundo, los métodos semánticos pierden su carácter formal y dejan de ser a-priori, analíticos o necesarios.

II. Los Métodos Sintáctico y Semántico en Filosofía de la Mente y de la Ciencia

Pese a haber surgido como diferentes respuestas técnicas a un problema fundamental de la lógica, los métodos sintáctico y semántico, pronto tuvieron repercusiones en otras áreas de la filosofía. Ya mencioné en la sección anterior cómo la distinción se manifiesta en diferentes

acercamientos al problema del significado, pero vale la pena mencionar también que tanto en filosofía de la mente y ciencia cognitiva como en filosofía de la ciencia existe, hasta la fecha, un caluroso debate entre tradiciones sintácticas y semánticas. El debate en filosofía de la mente – con consecuencias en la inteligencia artificial y la ciencia cognitiva – es el que más cercano se encuentra a la discusión en lógica. Sin caricaturizar el debate, podríamos formularlo como la pregunta de ¿cómo debemos entender la lógica del razonamiento humano, de manera sintáctica o semántica? Si la entendemos de manera sintáctica, entonces razonar es hacer derivaciones. Si la entendemos de manera semántica, razonar involucra más bien la construcción de modelos mentales.

La visión sintáctica del razonamiento esta íntimamente ligada a la teoría computacional de la mente. Mas propiamente, es uno de sus componentes básicos. Tal y como lo señala Steven Horst (2003), la teoría computacional de la mente se compone de una teoría sintáctica del razonamiento y una teoría de los estados mentales según la cual “estados intencionales como creencias y deseos son relaciones entre un agente y representaciones simbólicas del contenido de dichos estados”. La teoría computacional de la mente fue propuesta por Hilary Putnam (1961), y ha sido desarrollada como una filosofía de la mente de manera más notoria por Jerry Fodor (1975, 1980, 1987, 1993). En esta teoría, el razonamiento consiste en procesos de cómputo que atienden sólo a la sintaxis de las representaciones mentales. En consecuencia, las propiedades sintáctica de dichas representaciones son las determinantes causales de los procesos de razonamiento. Es por ello que su visión del razonamiento es sintáctica. En la teoría computacional de la mente, los

razonamientos implementan derivaciones con reglas de inferencia similares a las propuestas por la tradición sintáctica en lógica.¹¹

La alternativa más importante al modelo computacional es el conexionismo (Rumelhart and McClelland's 1986), el cual rechaza la existencia de representaciones mentales simbólicas. En un modelo conexionista, los procesos psicológicos, como el razonamiento, no tienen lugar a nivel intencional, sino al nivel de redes neuronales. El debate entre el modelo computacional y el conexionismo, por lo tanto, no puede entenderse como un debate entre un acercamiento sintáctico y otro semántico. La alternativa semántica corresponde a una teoría más marginal dentro de la ciencia cognitiva: la teoría de los modelos mentales propuesta por Jonson-Laird (1975, 1983). En la teoría de Jonson-Laird, el proceso de razonamiento consta de tres pasos fundamentales:

1. Imaginan un estado de cosas en el que las premisas son verdaderas – construyen un modelo de ellas.
2. Formulan, si es posible, una conclusión informativa verdadera en el modelo
3. Revisar si hay un modelo alternativo de las premisas en las cuales la supuesta conclusión es falsa. Si no hay tal modelo, entonces la conclusión es una inferencia válida de las premisas.¹²

¹¹. Sin embargo, y sorprendentemente, aquellos que sostienen la visión sintáctica del razonamiento, suelen rechazar las semánticas inferencialistas. Cf. Fodor y Lepore (1991).

¹². Este breve resumen de la propuesta de Jonson-Laird se encuentra en su página personal de la Universidad de Princeton.

<URL=" <http://webscript.princeton.edu/~psych/PsychSite/~phil.html>">

Sin embargo, la propuesta de Jonson-Laird no ha tenido mucha repercusión en la filosofía de la mente (y la filosofía cognitiva) comparable a la teoría computacional clásica de la mente. Aun más, es debatible que la propuesta completa sea realmente completamente semántica, ya que su tratamiento de información negativa y universal se encuentra muy cercana a las de las propuestas sintácticas estándar. En general, el proceso de información negativa y cuantificada forman el talón de Aquiles de las propuestas semánticas, tanto en filosofía de la mente como en inteligencia artificial.

En resumen, la teoría computacional de la mente se compone de dos elementos: una teoría representacional de los estados mentales y una teoría sintáctica del razonamiento. Igualmente, las alternativas a la teoría computacional se pueden dividir entre aquellas que rechazan el primer componente – como los conexionistas –, y aquellos que rechazan el segundo para proponer, en su lugar, una teoría semántica del razonamiento – como modelos mentales. En tanto que la teoría representacional de los estados mentales es condición necesaria tanto para la interpretación sintáctica, como semántica del razonamiento – a fin de cuentas, ambos son métodos de análisis formal –, tanto la teoría computacional de la mente como la teoría de modelos mentales se basan en una visión similar de los estados mentales.

Otro de los escenarios en los cuales se ha llevado a cabo el debate entre los métodos sintácticos y semánticos es en la filosofía de la ciencia. Al igual que en los casos anteriores, el acercamiento sintáctico fue el primero en echar raíz. Entusiasmados por el sorprendente éxito en la fundamentación de la aritmética llevado a cabo dentro del paradigma sintáctico, los positivistas lógicos trataron de trasladar dicho modelo al resto de las ciencias. Dicha

translación del método sintáctico al análisis de la ciencia estuvo basado, primero, en una inferencialización o, si se quiere, logicización de la ciencia. En otras palabras, para poder trasladar el aparato técnico de la lógica al análisis de la ciencia, tuvieron primero que representar a esta última dentro del modelo de la primera. Esto se logró reconstruyendo a la ciencia como una actividad primariamente inferencial: explicación y verificación tuvieron primero que presentarse como un tipo de inferencia para poder así, aplicarles el aparato sintáctico de análisis lógico. La inferencialización de la explicación científica se logró a través del así-llamado modelo 'nomológico-deductivo' (Hempel y Oppenheim 1948) según el cual, un fenómeno es explicado dentro de una teoría cuando se muestra que un enunciado que lo describe en términos observacionales – el explanandum – se sigue lógicamente de ciertas premisas verdaderas – el explanans – que incluyen por lo menos una ley de dicha teoría. Una vez así formulado, el fenómeno está listo para ser analizado en términos sintácticos: la explicación es un proceso de derivación según las reglas de inferencia de la lógica. Igualmente, la verificación es entendida en sentido contrario como una inferencia (inductiva) de los enunciados observacionales básicos – los así-llamados 'enunciados protocolares' – que reportan la evidencia empírica al enunciado teórico verificado por ésta (Carnap 1932). Una vez más, el trabajo está cortado a forma para la aplicación del método sintáctico y, una vez más, la respuesta se da en términos de derivación a partir de las reglas de la lógica.¹³

¹³. En años recientes, la interpretación inferencial del quehacer científico ha perdido vitalidad dentro de la filosofía de la ciencia, siendo desplazada por instrumentos de análisis no formal. No me ocuparé de este tipo de propuestas

Al igual que en el caso de la filosofía de la mente, esta visión sintáctica de la explicación y la verificación pertenece a una concepción más general de la ciencia. A esta concepción más general se le conoce comúnmente con el peyorativo nombre de 'concepción heredada' (Suppes 1977). Además de una concepción sintáctica de los procesos científicos inferenciales, la visión heredada contiene una concepción de las teorías como conjunto de enunciados (interpretados) de un lenguaje. La razón de la conjunción de estos dos elementos en una misma concepción es la misma que en el caso de la teoría computacional de la mente: para poder aplicar el aparato sintáctico de la lógica a un fenómeno inferencial, es necesario que éste se de en un lenguaje simbólico estructurado, donde la distinción sintaxis/semántica tenga sentido. Es por ello que la teoría computacional de la mente

dentro de filosofía de la ciencia, pues son irrelevantes para la distinción entre planteamientos sintácticos y semánticos que nos ocupa. Sin embargo, vale la pena mencionar que la visión inferencial sigue viva en, por ejemplo, la filosofía computacional de la ciencia. Para una defensa contemporánea de la visión inferencial y la pertinencia de los instrumentos lógico-formales en filosofía, véase (van Bentham 1996). Una de las conclusiones a las que van Bentham llega ahí es que "la metodología [científica] trata de una variedad de procedimientos cognitivos, que son inferenciales en un sentido amplio. Ello exige el estudio lógico sistemático de varias opciones naturales, y sus propiedades teóricas. Y perspectivas adecuadas aquí surgirán solo de la co-operación liberal entre la Filosofía de la Ciencia, la Lógica Filosófica y la Semántica Lógica." [Methodology is concerned with a variety of cognitive procedures, that are inferential in a broad sense. This calls for a systematic logical study of various natural options, and their theoretical properties. And suitable perspectives here will arise only in a liberal co-operation between Philosophy of Science, Philosophical Logic and logical Semantics] (van Bentham 1996, 71. Traducción mía)

necesitaba que el razonamiento se diera en un lenguaje mental, y es por ello que la concepción heredada requiere que la explicación y la verificación se den al interior de una teoría, entendida ésta como conjunto de enunciados de un lenguaje.

Al igual que en el caso de la teoría computacional de la mente, no es de sorprender que pronto surgiera una respuesta semántica a la concepción heredada. Uno de los filósofos asociados al nacimiento de este giro semántico en filosofía de la ciencia es Patrick Suppes. En primer instancia, el trabajo de Suppes (1970) trataba de extender el rango de métodos formales en el análisis filosófico de la ciencia de la lógica de primer orden, favorecida por los sintácticistas, a incluir también la teoría de conjuntos, la herramienta matemática fundamental de las teorías semánticas (Suppes 1978). Sin embargo, a partir de su trabajo, y el de Beth (1960) y van Fraassen (1970, 1980), pronto surgió todo un nuevo paradigma de análisis formal de la ciencia, cuyos conceptos centrales provienen de la concepción semántica de la lógica (Moulines & Sneed, 1979; da Costa & Chuaqui, 1988; da Costa & French, 1990).

De manera similar a lo que sucede en el caso cognitivo, también podemos clasificar a las propuestas alternativas a la concepción heredada entre aquellas que rechazan la tesis de que las teorías son conjuntos de enunciados y aquellas que prefieren una visión semántica de las relaciones lógicas en ciencia. Sin embargo, y sorprendentemente, las propuestas semánticas en filosofía de la ciencia suelen pertenecer a ambas clasificaciones, es decir, rechazan tanto la definición enunciativa de las teorías, como el tratamiento sintáctico de su estructura lógica. Esto es paradójico porque, como hemos señalado, la aplicación del método semántico al análisis de un fenómeno lógico o inferencial parece requerir que éste se

presente dentro de un lenguaje estructurado, donde la distinción entre sintaxis y semántica tenga sentido. Los semanticistas resuelven esta tensión distinguiendo la identidad de una teoría científica con su presentación. Dentro de la tradición semántica, las teorías científicas no son conjuntos de enunciados, aunque comúnmente sí se presentan así. Sin embargo, no debe de confundirse este modo lingüístico de presentación con la teoría misma así representada. Éstas, las teorías científicas, no son conjuntos de enunciados, sino clases de modelos.¹⁴ Modelos, obviamente, que hacen verdaderos ciertos enunciados, pero éstos enunciados no constituyen ni definen a la teoría, sino que solamente la presentan. En otras palabras, una teoría científica es una clase de modelos, comúnmente presentados a través de ciertos enunciados verdaderos en ellas. De esta manera, los semanticistas se permiten aplicar las herramientas semánticas de manera lingüística, sin tener que aceptar la tesis ontológica de que el objeto de análisis es lingüístico.¹⁵

Como moraleja, podemos generalizar a partir de los casos de la filosofía de la ciencia y de la mente que la aplicación de métodos sintácticos y semánticos para el análisis de

¹⁴. Es un punto controvertido, aún dentro de la tradición semántica, si las teorías efectivamente son clases de modelos, o si son entidades más complejas, uno de cuyos componentes esenciales es cierta clase o clases de modelos. Entre los otros componentes que se consideran se encuentra, por ejemplo, la hipótesis de que algún sistema empírico es en algún sentido similar a uno de los modelos que conforma la teoría. A veces se mencionan también otros componentes que relacionan a los diferentes modelos.

¹⁵. Por ello, para Giere (1988 80, 84), por ejemplo, los modelos son “criaturas del lenguaje”, pero no objetos lingüísticos. Para muchos críticos de las propuestas semánticas, esta tensión es insostenible. Cf, por ejemplo, Wade Savage 1998.

problemas filosóficos consta de dos partes: primero, una reinterpretación o representación de los objetos de análisis – el razonamiento en el primer caso, y la ciencia en el segundo – en términos lingüísticos e inferenciales y, segundo, la aplicación propiamente dicha de los métodos sintácticos y semánticos al objeto así interpretado. Queda para otra oportunidad el buscar otras áreas de la filosofía dónde se manifieste (o pueda manifestarse) esta misma distinción.

Bibliografía:

Agnellis, Irving (2004) “The genesis of the Truth-Table Device”, *Russell*, 34, 55-70.

Barceló, Axel (2008), “Patrones Inferenciales”, *Crítica*, vol. 40, No. 120 (Diciembre 2008) 3-35.

(2007a), “Sobre la naturaleza Múltiple de las Constantes Lógicas”, Maite Ezcurdia (ed.), *Orayen: De la Forma Lógica al Significado*, IIFs UNAM. Pp. 61-82.

(2007b), “What does “&” mean?”, *The Proceedings of the Twenty-First World Congress of Philosophy*, Volúmen 5. Pp. 45-50.

(2004), “Reseña de Mario Gómez-Torrente: Forma y Modalidad. Una Introducción al Concepto de Consecuencia Lógica”, *Crítica*, vol. 36, no. 107 (Agosto 2004) 87-107.

Barwise, K. J., and Perry, J., (1983), *Situations and Attitudes*, Cambridge: MIT Press.

- Beth, E. W. (1961) "Semantics of Physical Theories" in H. Freudenthal (Ed.), *The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences*, Dordrecht, The Netherlands: Reidel, 48-51
- Brandom, Robert (2000) *Articulating Reasons: An Introduction to Inferentialism*, Harvard University Press; Cambridge, MA.
- Carnap, Rudolf (1946) "Modalities and Quantification", *The Journal of Symbolic Logic*, vol. 11, pp.33-64.
- Carnap, Rudolf (1932) "Die physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft", *Erkenntnis* 2, 432 - 465.
- da Costa, N. & Chuaqui, R. (1988) "On Suppes' set theoretical predicates". *Erkenntnis* 29, 95 - 112.
- da Costa, N. & French, S. (1990) "The model-theoretic approach in the philosophy of science". *Philosophy of Science* 57, 248 - 265.
- Dreben, B. y J. Floyd (1991) "Tautology: How Not to Use A Word", *Synthese* 87,1, 23-50.
- Etchemendy, J. (1990), *The Concept of Logical Consequence*, Cambridge Mass.: Harvard University Press.
- Fisch, Max and Atwell Turquette (1966) "Peirce's Triadic Logic." *Transactions of the Charles S. Peirce Society* 11: 71 - 85.
- Fodor, Jerry. (1975). *The Language of Thought*. New York: Thomas Crowell.

- (1980). "Methodological Solipsism Considered as a Research Strategy in Cognitive Science." *Behavioral and Brain Sciences* 3:63-73.
- (1987). *Psychosemantics*. Cambridge, Mass.: Bradford Books.
- (1993). *The Elm and the Expert*. Cambridge, Mass.: Bradford Books.
- Fodor, Jerry A. and Ernest Lepore (1991). "Why Meaning (Probably) Isn't Conceptual Role?", *Mind and Language*, Vol. 6, No. 4, 328-43.
- Frege, Gottlob (1879) *Begriffsschrift, eine der arithmetischen nachgebildete Formelsprache des reinen Denkens*, Halle a. S.: Louis Nebert. Translated as *Concept Script, a formal language of pure thought modelled upon that of arithmetic*, by S. Bauer-Mengelberg in J. vanHeijenoort (ed.), *From Frege to Gödel: A Source Book in Mathematical Logic, 1879-1931*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1967.
- Gentzen, Gerhard (1935), "Untersuchungen über das logische Schließen", *Mathematische Zeitschrift*, 39:176-210, 405-431, 1935.
- Giere, Ronald N. (1988), "Laws, Theories, and Generalizations", in *The Limits of Deductivism*, Adolf Grünbaum and Wesley C. Salmon (eds.). Berkeley: University of California Press, 37-46.
- Gómez-Torrente, Mario (2000), *Forma y Modalidad. Una Introducción al Concepto de Consecuencia Lógica*, EUDEBA, Buenos Aires.
- Harman, Gilbert (1986) *Change in View: Principles of Reasoning*. Cambridge, MA.: MIT Press/Bradford Books.

- Harman, Gilbert (1987), "(Non-Solipsistic) Conceptual Role Semantics," in E. Lepore, ed.,
New Directions in Semantics, London: Academic Press: 55-81.
- Hempel, C. and P. Oppenheim, (1948), "Studies in the Logic of Explanation," Philosophy
of Science 15: 135-175. Reprinted in Hempel, Aspects of Scientific Explanation and
Other Essays in the Philosophy of Science, New York: Free Press 245-290, 1965.
- Hintikka, K.J.J. (1957). "Quantifiers in Deontic Logic". Societas Scientiarum Fennica,
Commentationes Humanarum Litterarum, vol. XXIII:4, Helsinki.
- (1961). 'Modality and Quantification'. Theoria, vol. 27, pp.119-28.
- Horst, Steven, (2003), "The Computational Theory of Mind", The Stanford Encyclopedia
of Philosophy (Fall 2003 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL =
<<http://plato.stanford.edu/archives/fall2003/entries/computational-mind/>>.
- Hunter, Geoffrey (1971) Metalogic, Macmillan.
- Johnson-Laird, Philip N (1975), "Models of Deduction" in Falmagne, R. (Ed.) Reasoning:
Representation and Process. Springdale, NJ: Erlbaum.
- (1983), Mental Models, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Kanger, S. (1957). Provability in Logic. Stockholm: Almqvist and Wiksell.
- Kripke, S.A. (1963). 'Semantical Analysis of Modal Logic I: Normal Modal Propositional
Calculi'. Zeitschrift für mathematik. Logik und Grundlagen der Mathematik, vol. 9,
pp.67-96.

- McGee, Vann, (1992), "Two Problems with Tarski's Theory of Consequence", Proceedings of the Aristotelian Society, n.s., vol. 92, pp. 273-292
- Moulines, C.-U. & Sneed, J. (1979) "Suppes' philosophy of physics." In R. J. Bogdan (Ed.), Patrick Suppes. Dordrecht: D. Reidel, 59 - 91.
- Neurath, Otto (1959) "Protocol sentences," in Logical Positivism, edited by A.J. Ayer, Free Press, Glencoe, Ill., , pp. 199-208
- Post, E. L. (1920): "Determination of all closed systems of truth tables", Bulletin American Mathematical Society 26, 437
- Prior, Arthur (1956), 'Modality and Quantification in S₅'. The Journal of Symbolic Logic, vol.21, pp.60-62
- Putnam, Hilary. (1961), "Brains and Behavior", originally read as part of the program of the American Association for the Advancement of Science, Section L (History and Philosophy of Science), December 27, 1961. Reprinted in Block (1980)
- Quine, W. V. O. (1969) The Philosophy of Logic, Harvard University Press, Nueva Jersey.
- Rumelhart, David E., James McClelland, and the PDP Research Group. (1986) Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Russell, Bertrand (1918), 'The Philosophy of Logical Atomism', in Logic and Knowledge: Essays 1901-1950, London: George Allen and Unwin 1956, 177-281.
- Shosky, John (1997) "Russell's use of truth tables", Russell, 17, 11-26.

Suppes, Patrick (1978) "Intellectual Autobiography" in Bogdan, R.J. (Ed.) Patrick Suppes, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland 1979.

(1977) "Introduction" to The Structure of Scientific Theories, University of Illinois Press.

(1970) Set Theoretical Structures in Science. Stanford, CA: CSLI Publication.

Tarski, Alfred, (1936), "On the Concept of Logical Consequence", en Alfred Tarski, (1956), Logics, Semantics, Metamathematics, Clarendon Press, Oxford, pp. 409 - 420.

van Fraassen, Bas C. (1980) The Scientific Image, Clarendon Press, Oxford.

(1970), "On the Extension of Beth's Semantics of Physical Theories", Philosophy of Science 37, 325-339.

Wade Savage C. (1998) "The Semantic (Mis)Conception of Theories", Sixteenth Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association.

Wittgenstein, Ludwig (1921) Tractatus Lógico-Philosophicus Edición Bilingüe (Español y Alemán). Traducida por Jacobo Muñoz e Isidoro Reguera. Madrid: Alianza Editorial, 1997.

Lecturas Recomendadas:

Block, Ned Joel (1995) El Modelo Computacional de la Mente, Cuaderno de Cognia no. 2,

UNAM, México.

Orayen, Raúl (1989), Lógica, significado y ontología, Instituto de Investigaciones

Filosóficas, UNAM, México.

Rolleri, José Luis (comp.) (1986) Estructura y desarrollo de las teorías científicas, Instituto

de Investigaciones Filosóficas, UNAM, México.

Van Fraassen, Bas C. (1987) Semántica formal y lógica, Instituto de Investigaciones

Filosóficas, UNAM, México.