



## Árboles semánticos como recurso didáctico para la enseñanza de la lógica formal

*Semantic trees as a teaching resource for teaching formal logic*

**Mtro. Aldo Kevin Roblero Balbuena**

Universidad Autónoma de Chiapas

Correo electrónico: aussagesatz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7609-2509>

**Dra. Diana Lizbeth Ruiz Rincón**

Universidad Autónoma de Chiapas

Correo electrónico: diana.ruiz@unach.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0612-0332>

### Resumen

45

Cuando nos detenemos a revisar los programas de las asignaturas de lógica de Instituciones de Educación Superior en México, solemos encontrarnos con el enfático enfoque tradicional que, parte de los contenidos de la lógica proposicional donde se establecen las bases de su carácter formal, ya sea desde el estudio de los métodos para distinguir los argumentos o razonamientos correctos de los que no lo son, enfocados en el análisis sintáctico de las formas lógicas, tal como lo presenta la lógica simbólica; o como desde la perspectiva de la lógica matemática que invita a estudiar la teoría proposicional de la inferencia, u otros enfoques o puntos de partida más bien de carácter disciplinar. Ante ello, los objetivos de la presente ponencia se dirigen a reflexionar en torno a la hipótesis del uso de árboles semánticos como



## ARTÍCULO

recurso didáctico para la enseñanza de la lógica formal. Los Árboles semánticos o *Tableaux* semánticos nos proporcionan un punto de partida para introducir a los estudiantes de un modo más intuitivo a la demostración de un cálculo desde las propiedades de su derivabilidad, esto es, desde el carácter semántico que nos permitirá verificar que un razonamiento sea correcto en tanto satisfaga las condiciones de verdad de la fórmula dada. De esta manera los *Tableaux* semánticos pueden emplearse como una herramienta didáctica para determinar y demostrar no sólo la satisfacibilidad de las fórmulas o formas argumentales, sino para probar su validez, consecuencia, independencia, entre otros.

Resultando con ello necesario establecer puntos de ignición distintos que nos permitan aproximar de una forma más lúdica a los futuros profesionales de la filosofía en el estudio de la lógica formal con miras a su enseñanza, más allá del tratamiento sintáctico que este método pueda desarrollar posteriormente. El método de árboles semánticos se constituye como el modelo idóneo que nos permitirá poner a prueba una ruta distinta en la enseñanza de la lógica, ruta que la lógica M. Manzano ya establece de manera seria en su obra “Lógica para principiantes”.

46

**Palabras Clave:** Árboles semánticos, Enseñanza de la lógica, Herramienta didáctica, Prueba semántica, Satisfacibilidad

### Abstract

When we stop to review the programs of the logic subjects of Higher Education Institutions in Mexico, we usually find the emphatic traditional approach that starts



from the contents of propositional logic where the bases of its formal character are established, either from the study of the methods to distinguish correct arguments or reasoning from those that are not, focused on the syntactic analysis of logical forms, as presented by formal logic; or other approaches or starting points of a more disciplinary nature. Given this, the objectives of this paper are aimed at reflecting on the hypothesis of the use of semantic trees as a didactic tool for teaching logic, both propositional and predicate, as a plausible resource in the extracurricular field. Semantic Trees or Semantic Tableaux provide us with a starting point to introduce students in a more intuitive way to the proof of a calculus from the properties of its derivability, that is, from the semantic character that will allow us to verify that an argument is correct as long as it satisfies the truth conditions of the given formula. In this way, semantic tableaux can be used as a didactic resource to determine and demonstrate not only the satisfiability of formulas or argument forms, but also to prove their validity, consequence, independence, among others.

47

Thus, it is necessary to establish different ignition points that allow us to approach future philosophy professionals in a more playful way in the study of propositional logic with a view to its teaching, beyond the syntactic treatment that this method can develop later. The semantic tree method is constituted as the ideal model that will allow us to test a different route in the teaching of logic, a route that M. Manzano already seriously establishes in his work "Logic for beginners".

**Keywords:** Semantic trees, Logic teaching, Didactic tool, Semantic test, Satisfaction



### Introducción

Para el desarrollo de este texto, partimos de la hipótesis desde la que planteamos que, los árboles semánticos o *Tableaux* pueden emplearse como recurso didáctico para la enseñanza de la lógica formal en el nivel superior; buscando con ello fundamentar una propuesta formativa que sustituya del punto de partida tradicional.

Para lograr apoyar nuestra hipótesis, nos serviremos de tres razones que habrán de estructurar las premisas de nuestro argumento. En primer lugar, afirmamos que, el contexto es considerado como posibilitador o entorpecedor de la formación lógica, específicamente en lo que a su enseñanza se refiere. Nuestra segunda afirmación sostiene que, la relación entre la lógica formal y el lenguaje natural posee un carácter de transitividad el cual debe considerarse en un sentido bidireccional.

Así, el tercer y último momento de nuestra exposición se sostiene en torno a la premisa que, el método directo de prueba semántica posee también la propiedad de constituir un recurso didáctico; pues, tal como es el caso de los árboles semánticos o *Tableaux*, su despliegue en tanto recurso didáctico en situaciones formativas, fortalecen su orientación a la enseñanza de la lógica formal.



### 1. El contexto en las condiciones de enseñanza de la lógica formal. Un caso particular

Dado que hemos abordado en variados escenarios y espacios académicos centrados en los diversos ámbitos de la lógica, el modo en el que se incorpora la formación lógica en la currícula del programa académico de la Licenciatura en Filosofía, de la Universidad Autónoma de Chiapas<sup>1</sup>, habremos de precisar que se trata de una asignatura la cual aparece en el primer semestre de la malla curricular; desde donde se pretende realizar un recorrido por temas como las funciones del lenguaje, las falacias de ambigüedad, enunciados categóricos, silogismos y diagramas de Venn y una introducción a la lógica simbólica o formal, con temas como las tablas de verdad y pruebas formales de validez a través de las reglas de inferencia y de reemplazo o equivalencia, al menos si se considera la antología propuesta para la asignatura; todo ello en el periodo de un semestre, que se contabilizaría en un escenario ideal, en 64 horas efectivas de clase presencial.

49

Empero, de acuerdo con Tomasini Bassols (2007), la asignatura de lógica debería ser obligatoria por al menos dos años en la licenciatura en filosofía y debería formar parte del plan de estudios de cualquier otra licenciatura, siempre que uno de los objetivos de quienes se encargan de diseñar e implementar los planes de estudio

<sup>1</sup> Cf. Ruiz-Rincón, D. L. (2017). Breve Manual de Lógica Matemática. Herramienta básica para el análisis lógico de argumentos; Ruiz-Rincón, D. L. (1 de septiembre de 2018). De los caminos para la enseñanza de la lógica. Las condiciones de invisibilidad de la lógica desde la academia; Ruiz-Rincón, D. L. (2019). Rutas para el fortalecimiento de la enseñanza de la lógica. Las condiciones de invisibilidad de la lógica desde la academia.



## ARTÍCULO

en el nivel superior de educación sea que los estudiantes adquieran una herramienta que les permita trabajar con claridad sus procesos de razonamiento, su lenguaje y, derivado de ello, también en sus acciones.

Dicha claridad es indispensable en quienes se encuentran inmersos en los procesos formativos como profesionales de la filosofía, y ese tiempo resulta razonable para formarse en torno al lenguaje formalizado, los elementos básicos de la teoría de conjuntos, cálculo de enunciados y demostraciones, cálculo de predicados y demostraciones, sistemas axiomáticos y demostraciones, pruebas por inducción y algunos metateoremas básicos, etcétera; donde desde esta trayectoria curricular propuesta distaría mucho de la formación completa del perfil de un especialista en lógica. Pero,

50

...no todo está perdido... [Pues] puede ser incluso desde las restricciones institucionales dadas por la normatividad inherente a los procesos formativos, desde donde el ejercicio docente puede promover actividades y proyectos complementarios que coadyuven al desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes, así como la generación y procuración de condiciones extracurriculares que permitan ampliar la extensión temporal y de contenido en lo que a la enseñanza de la lógica se refiere, entendiéndola como una herramienta fundamental para el quehacer del filósofo y del profesional de la filosofía. (Ruiz-Rincón D. L., 2019, pág. 87)

Resulta deseable pues, en este sentido que, el contenido de la asignatura "lógicas", que así es como se denomina en el Plan de Estudios y la Malla Curricular



## ARTÍCULO

respectiva, se complemente con cursos/talleres y materiales didácticos. Y el deseo se ha visto cumplido en cierta medida toda vez que se han impartido algunos cursos-talleres para estudiantes del mismo programa de la Licenciatura en Filosofía y otros para la plantilla docente de la Facultad de Humanidades Campus VI.

Pero es necesario a su vez, integrar a nuestras reflexiones que, el perfil docente juega un papel fundamental dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues su acción admite diversas posibilidades: un no-lógico con buena didáctica, un lógico con no-buena didáctica, no-lógico con no-buena didáctica y un lógico con buena didáctica.

Un no-lógico con buena didáctica supone un maestro que puede usar diversos recursos educativos para lograr enseñar a sus estudiantes lo que él comprende sobre la lógica, sin ser un especialista en el tema. Al menos eso es lo que sugiere Tomasini (2007), ya que conocer los temas antes mencionados y supuestos a aprenderse en un lapso de dos años no convierte a la persona en un lógico. Sin embargo, puede haber una persona que ha estudiado estos contenidos durante dos años o bien durante seis meses y, sin ser un lógico, puede dar la clase de lógica en alguno de los escenarios planteados.

Un no-lógico con no-buena didáctica supone un maestro de lógica que, si bien pudo haber estudiado los dos años del curso obligatorio de lógica o la materia de "lógicas" en la licenciatura en filosofía, no ha adquirido o que no logra transmitir a sus estudiantes lo que él comprende sobre el tema. Este puede ser el caso de aquellos maestros que conocen los fundamentos de un tema pero que encuentran dificultades



## ARTÍCULO

para transmitir y compartir ese conocimiento con sus estudiantes de manera que ellos lo comprendan, lo interioricen, se apropien de él y lo encarnen, o bien que, cuando menos no queden vacunados en contra de la temática.

Un lógico con no-buena didáctica supone a un especialista en el tema que no logra que sus estudiantes aprendan los fundamentos de la disciplina y el último supone a un especialista en el tema que de hecho logra que sus estudiantes aprendan los fundamentos de la disciplina. Este último perfil, seguramente es el que forma a los estudiantes del curso obligatorio de lógica por dos años, y no hay contradicción con que sea también el perfil de quien imparte la asignatura de "lógicas" en la en nuestro contexto institucional en la actualidad, pero ¿qué hay del futuro y qué hay de los otros escenarios análogos en los que se requiere que alguien imparta el curso de lógica?

52

Si el papel del docente en alguno de los escenarios de enseñanza y aprendizaje de la lógica se basa en que aquél ha sido formado en sólo un semestre de lógica, la enseñanza que puede proporcionar en este ámbito probablemente será muy limitada a menos que se ponga a estudiar más "por su cuenta" sobre los aspectos teóricos, metodológicos y didácticos de la materia en su acepción más actual, es decir, al nivel del estado del arte, cuando menos.

Por otro lado, observamos que, si hay algún docente que lo único que conoce de la lógica es su historia, su desarrollo, su devenir, entonces ese docente conoce un aspecto muy importante del tema (De Gortari, 1971), pero, así como tener un *background* histórico de la lógica es importante, igual de importante resulta conocer



## ARTÍCULO

cómo emplear sus procedimientos (Quine, 1993), cosa que el docente necesita hacer si es que se quiere alcanzar un desenvolvimiento aceptable en cuanto a su pensamiento, su lenguaje y su acción.

Esto quiere decir que si se desea conocer la lógica no basta con saber su historia, es también un requisito ejercitarse en ella, practicarla, trabajar de primera mano sus temas a través de lecturas y resolución de ejercicios. Es importante practicar la lógica además de saber cómo surgió, cómo se desarrolló y cuáles son sus problemas antiguos y contemporáneos, sus fundamentos y sus aplicaciones teóricas y prácticas en las diferentes ramas del saber y las más variadas situaciones de la vida.

Respecto a las características de nuestro contexto, podemos sostener que, actualmente hay dos perfiles bien delineados de estudiantes en la Licenciatura en Filosofía de la UNACH. Estudiantes con perfil vocacional y estudiantes con perfil profesional. El estudiante con perfil vocacional es aquel para el cual el estudio de la filosofía es un fin en sí mismo, es decir, estudia filosofía porque quiere aprender filosofía. Por otro lado, el estudiante con perfil profesional es aquel que ve en el estudio de la filosofía una vía para su integración al ámbito laboral.

El primer tipo, según parece, está formado en su mayoría por estudiantes que ya tienen estudios superiores en alguna otra licenciatura o ingeniería que ya les provee con una base laboral y en ese sentido de cierta seguridad o estabilidad económica, en este caso, cabe preguntarse si es que estos estudiantes son muy dispares a los del segundo tipo cuando llegan a la asignatura de "lógicas" en el



## ARTÍCULO

primer semestre de la carrera, en el sentido de si es que en sus anteriores licenciaturas o ingenierías han tenido algún acercamiento a la materia que aquí ocupa el asunto central y que sea un mejor acercamiento que el que se puede obtener en el nivel medio superior, del cual son producto recién formado los estudiantes del perfil profesional.

El perfil del estudiante de filosofía, al menos en Chiapas, puede parecer poco prometedor de inicio. Sobre todo, si se considera que estos mayoritariamente son estudiantes que no poseen estudios superiores previos, es decir, que no tienen todavía alguna profesión, sino que sus únicos estudios previos son los del nivel medio superior. En el estado de Chiapas, la materia de lógica en la mayoría de instituciones públicas que cubren el Nivel Medio Superior simplemente no forma parte de los planes de estudio, es invisible casi en la misma medida que el resto de contenidos filosóficos y en los casos donde hay materias de ese estilo, estas son cubiertas en su mayoría por docentes que no cuentan con el perfil profesiográfico más afín. Así, buena parte de esas condiciones, como se ha visto, recae en aspectos institucionales, es decir, de currícula o del establecimiento de dinámicas y la generación de materiales y espacios para el cultivo de la materia, pero también apunta en buena medida sobre aspectos disposicionales, es decir, de la inclinación y la iniciativa de los mismos docentes y estudiantes.

Esto, en otras palabras, se reduce a que el estudio de la lógica, su aprendizaje y la formación de los posteriores docentes es un proyecto que se puede realizar



cuando están presentes las disposiciones tanto de la institución y su infraestructura, como las de los docentes y los estudiantes.

## 2. La Lógica formal y el lenguaje natural, una transición de carácter transitivo

Ha llegado entonces el momento de abordar la relación entre la lógica formal y el lenguaje natural, a partir del carácter transitivo adjudicado a su naturaleza, el cual sostenemos que, para fines didácticos, debe considerarse en un sentido bidireccional.

La lógica, como aquella rama de la filosofía que tiene por objeto de estudio al razonamiento, y cuyo sentido se basa en la fundamentación y despliegue de métodos y principios que permitan evaluar las formas tanto enunciativas como argumentativas. Es decir, la lógica cuyos desarrollos se dirigen a la construcción de modelos y sistemas de lenguaje desde los cuales sea posible elaborar afirmaciones respecto al mundo que trasciendan la subjetividad y la voluntad individual, en aras de garantizar la mayor objetividad y certeza respecto de sus resultados, ha debido transitar por un camino con tantas aristas como intereses.

Desde sus orígenes, situados en torno a Aristóteles quien, sus esfuerzos a construir un sistema que asegurara que las conclusiones fueran una consecuencia necesaria de las razones aducidas (también conocidas como premisas). El Órganon, cuya exposición con fines didácticos se muestra en "Silogística y cuadro de oposición



## ARTÍCULO

aristotélica. Herramienta complementaria para la didáctica de la lógica” (Ruiz-Rincón D. L., 2019); se centra en los enunciados categóricos de forma estándar, desde donde se elaboran afirmaciones respecto al mundo y, cuya estructura silogística, habría de admitir, entre todo el conjunto posible de combinaciones, únicamente a 15 formas válidas de silogismos categóricos. Si bien, el Estagirita no elaboró el compendio de su “Tratado de Lógica”, sí que tuvo a bien reconocer a esta naciente disciplina no como conocimiento en sí mismo, sino como instrumento o método de arribo al conocer, que, sería como decir que, la lógica en su enfoque deductivista, provee de los insumos necesarios para proponer formas argumentativas que garanticen al interlocutor que, siguiendo determinadas reglas (y también principios), los enunciados concluyentes no contendrían error alguno.

Ahora bien, como modelo de razonamiento, la silogística permeo la época clásica, atravesando todo el medioevo, hasta llegar casi de lleno al siglo XVII, como estructura válida (legitimadora) para la construcción de formas argumentativas. Entonces, sin afanes o pretensiones de carácter historicista, luego de los aportes de Gottlob Frege con su “Conceptografía”, que viera la luz en el siglo XIX, la lógica fue sometida a un desarrollo tan acelerado y vertiginoso que, inclusive la han llevado a buscar rutas que no necesitan admitir sus propios principios (como las lógicas paraconsistentes).

Antes de ello, nos detendremos precisamente en un aspecto clave de sus inicios. La argumentación silogística abordada también por grandes lógicos como Copi y Cohen (2013), se caracterizó por el análisis de enunciados categóricos de



## ARTÍCULO

forma estándar, esto es, de formas enunciativas que expresaban juicios sobre hechos del mundo como contenidos del pensamiento, pero con la particularidad de presentarse a partir del lenguaje natural. Esto es, con las formas gramaticales del lenguaje de uso cotidiano. Así, en el libro “Sobre la interpretación”, dentro de su *Órganon*, Aristóteles presenta la caracterización de los cuatro enunciados categóricos de forma estándar, así como las relaciones que entre ellos se establecen, a partir del estatus epistemológico de la verdad (que habremos de entender más adelante como su valor semántico), en el sentido de correspondencia entre lo que se afirma y el hecho.

Al respecto, y con fines didácticos, solemos emplear un caso que ejemplifica no sólo al silogismo, sino que también nos permite plantear alguno de los elementos más problemáticos del uso del lenguaje natural como vía para comunicar contenidos epistemológicos que aspiran a un estatus de validez y correctitud de mayores alcances. Pero bueno, no debemos perder de vista que nuestro texto tiene fines divulgativos y se centra en la enseñanza de la lógica más que en la filosofía (o más puerilmente, en historia) de la lógica.

Al silogismo por antonomasia al que acudimos para representar esta forma argumental con nuestros estudiantes, es el siguiente:

Todos los hombres son mortales

Sócrates es hombre

Luego, Sócrates es mortal



## ARTÍCULO

Ahora bien, siguiendo 3 las reglas que para la construcción de silogismos (Copi y Cohen, 2013; Ruiz-Rincón, 2019), tenemos que: i) contamos con 3 enunciados categóricos de forma estándar, un enunciado universal afirmativo “A” (Todo S es P), un enunciado particular afirmativo “I” (Algún S es P), y otro enunciado particular afirmativo “I” (Algún S es P); ii) el silogismo contiene tres términos o conceptos, a saber: término mayor (que es el predicado de la conclusión), el término menor (que es el sujeto de la conclusión) y, el término medio (que conecta premisa mayor con premisa menor, pero que tiene otra particularidad que resaltará la tercera regla); y, iii) que el término medio aparezca en ambas premisas (conectándolas), pero no aparezca en la conclusión. Por lo que, además se debe revisar que la estructura se corresponda con alguna de las “Formas Válidas de Silogismos Categóricos de Forma Estándar”, que en este caso sería: DARII, la primera figura representada, en su forma abstracta, de la siguiente manera:

M – P

S - M<sup>2</sup>

La letra “M”, se correspondería con el término medio; mientras que las letras S y P, estarían representando al “Sujeto” y al “Predicado” de la conclusión, respectivamente. Ahora bien, podemos preguntarnos por qué, si la primera regla en la construcción de silogismos señala que deben contarse con tres enunciados categóricos de forma estándar, la figura 1 únicamente muestra lo que serían dos

<sup>2</sup> Cf. Copi, I. M., y Cohen, C. (2013). Introducción a la lógica. México: Limusa.



## ARTÍCULO

enunciados. La respuesta es tan simple como casi obvia, dado que el enunciado categórico de forma estándar que hace las veces de conclusión tiene siempre e invariablemente la representación “S – P”, por economía gráfica, podemos prescindir de su representación.

Ahora bien, y a manera de ejemplo, sin que ello agote necesariamente la diversidad de puntos de partida problematizadora respecto a los procesos de abstracción respecto de los de la concreción, esto es, del tránsito del lenguaje natural al lenguaje formal (y viceversa). Apelaremos a una especie de contraejemplo que podría facilitarnos precisamente la justificación relacionada a algunos problemas respecto a la transitividad entre estos sistemas del lenguaje.

Siguiendo el mismo ejemplo y, situándolo en el contexto áulico, en alguna ocasión, un estudiante interpeló los planteamientos de la silogística y propuso un silogismo cuya construcción siguió las mismas reglas de construcción, pero que, en el lenguaje natural, generaba discrepancias analíticas. El ejemplo era el siguiente:

Todos los hombres son mortales

Laura es mortal

Por lo tanto, Laura es hombre

Así, para cualquier ojo inexperto o, con poca o nula formación lógica, o mínimamente en silogística, tendría todo el sentido del mundo que este argumento no tuviera menos que sentido. Sin embargo, basta con detenernos un momento en el ejercicio analítico de su estructura, e insistimos en el tratamiento en torno a su



## ARTÍCULO

estructura (forma y figura). Si bien cumple con la primera regla de los tres enunciados, también cumple con la segunda regla de los tres términos y, además cumple con la tercera regla del término medio (mortales/mortal) que no aparece en la conclusión. Lo que «no hace sentido» es que se pueda concluir que “Laura es hombre”, y ello no únicamente haga que el argumento sea válido, sino que de la verdad de las premisas se siga necesariamente la verdad de la conclusión, convirtiéndolo así en un enunciado -sin sentido- verdadero.

Pues bien, el modo de invalidar (o refutar) dicho razonamiento es exponiendo su forma: AII, cuya figura sería: P – M, para la premisa mayor y; S – M, para la premisa menor. Y, a partir de una muy concreta revisión, notaríamos que: i) el argumento no se corresponde a la segunda figura (M – P, S – M); y ii) en la segunda, en la que sí se corresponde (P – M, S – M), no cuenta con una forma en la que se encuentren los enunciados en el siguiente orden: AII. Entonces, qué tipo de problemas devienen del uso del lenguaje natural.

Pues bien, entre otros posibles, podríamos reconocer dos problemas asociados al uso del lenguaje natural en este modelo de argumentación; pero la identificación de problemas puede ampliarse a la estructura e incluso a su poder analítico. Por un lado, tenemos que, en la premisa mayor el término “hombre” parece apuntar la especie humana, aunque en la conclusión, el mismo término más bien lleva a asumirlo como designador de género, lo que nos lleva a identificar a la ambigüedad del lenguaje como uno de los problemas en el uso del lenguaje natural para el ejercicio analítico (cuasi hermenéutico-interpretativo, con sus respectivas



## ARTÍCULO

contradicciones). Por otra parte, se encontraría la descontextualización del discurso, donde la colocación temporal podría a su vez, modificar el significado de los términos, volviendo con ello inasequible un ejercicio objetivo.

Ahora bien, respecto a la estructura, basta con señalar que, lo reduccionista que terminó siendo el modelo, así como la rigurosidad en la implementación de la estructura argumentativa, generó tensiones al grado que tuvo que ser necesario que, ni la ciencia, ni la filosofía, ni la especie humana, lleva a cabo sus interacciones argumentativas siguiendo irrestrictamente el enfoque silogístico. Más aún si se trata de las mismas limitaciones en torno al poder analítico que este método lógico nos propone; asunto que por más que sea de nuestro interés, no resultará pertinente exponer en este texto, ni por razones de extensión ni por alegatos de profundidad.

Ahora bien, la necesidad de abstraer las formas lógicas a las expresiones discursivas del lenguaje natural, acompañan al devenir en el desarrollo de esta disciplina, tal como la propuesta de los diversos sistemas sugiere. Empero, así como la silogística (aunque superada como modelo hegemónico respecto al modo de razonar) ha sido superada, ello no se plantea en detrimento de su potencial como insumo didáctico para la enseñanza de la lógica, para la organización de los contenidos del pensamiento y la relación que se desprende entre las formas de referirnos a los hechos del mundo, a partir de enunciados de determinada índole.

Las formas de abstracción, habrían de permitirnos, en este sentido, explotar la propiedad de transitividad entre los lenguajes naturales y formales; es decir, se trataría de potenciar la capacidad de formalización, simbolización o traducción



(según como quiera denominarse en los ejercicios prácticos dentro de los procesos formativos en lógica), de forma tal que las y los estudiantes de lógica, puedan irse familiarizando con un lenguaje abstracto y con el reconocimiento de estructuras lógicas, como las variables proposicionales o enunciativas, conectivos, los signos de agrupación, las Fórmulas Bien Formadas, etcétera. Así, situados en el lenguaje formal, es posible comenzar a identificar otras propiedades, como la semántica.

### 3. El método directo de prueba semántica como recurso didáctico

Seguidamente habremos de abordar el método directo de prueba semántica, ya que consideramos que posee también la propiedad de constituir recurso didáctico. Pues bien, antes que todo, será necesario establecer estas dos dimensiones desde las que la lógica demuestra ya sea la correctitud (validez) o las condiciones de verdad de las fórmulas o formas enunciativas, y de los argumentos o formas argumentales. Para ello, precisaremos recordar, tal como nos lo plantean Copi y Cohen (2013), en cuanto a los atributos de las proposiciones respecto de los argumentos. Así, para estar más claros, la verdad, sería considerada un atributo de las proposiciones; en tanto que la validez, únicamente podría comprenderse en el ámbito de lo argumental, como propiedad de los argumentos.

En este sentido, en enfoque clásico para la enseñanza de la lógica, ha sido el de carácter sintáctico, pues se refiere a la forma; esto es, la sintaxis lógica nos remite a la estructura de las fórmulas abstractas, independientemente de sus “condiciones



## ARTÍCULO

de verdad”, pues se buscará demostrar, por un lado, que la conclusión en una consecuencia “necesaria” de las premisas y, por otro lado, que las premisas se hallan contenidas en la conclusión. Condición que no violaría ninguno de los principios lógicos supremos (identidad, no contradicción, tercero excluido y, razón suficiente; por referir los más clásicos).

Este enfoque sintáctico, obliga a los estudiantes a seguir rutas y procesos de memorización respecto de las formas argumentales válidas; más que a comprender las razones por las que, por ejemplo, una regla de inferencia, cumple con el criterio de correctitud en su estructura, así como con las condiciones de verdad que hacen de la fórmula una tautología (que en todas sus posibles interpretaciones tenga un valor de verdad, verdadero). El enfoque sintáctico, obvia el proceso de tránsito del lenguaje natural al lenguaje formal y, en la mayoría de los ejercicios docentes, se replican las experiencias de formación, y se lleva a los estudiantes a seguir mecánicamente los métodos directos o indirectos para demostrar que la conclusión es una consecuencia necesaria de las premisas.

Por otro lado, el reconocimiento y también desarrollo del enfoque semántico en el devenir de la lógica, fortalecido por Frege, no ha encontrado (aún) las condiciones contextuales e institucionales que le permitan instalarse como modelo formativo en la enseñanza de la lógica. Es decir, los métodos semánticos han sido relegados por el análisis mecánico de las estructuras, quedando fuera también de su incursión en los contenidos mínimos considerados para la formación lógica de las filósofas y los filósofos, al menos a nivel de pregrado.



## ARTÍCULO

Manzano y Huerta (2004), plantean que el concepto de verdad puede ser una propiedad que se designe como valor a una fórmula. Y, aunque la definición semántica de la verdad se atribuye a Alfred Tarski, no ahondaremos en ese sentido. Más bien, habremos de inclinarnos por concebir la verdad como una propiedad desde la cual podemos determinar bajo qué condiciones proposicionales (para empezar), una fórmula no contiene contradicción en al menos una de sus interpretaciones.

Vamos a intentar explicar lo anterior en términos más elementales. Siguiendo el principio del tercero excluido, una proposición puede, o bien ser verdadera (que se entiende como que es el caso) o, no ser verdadera (que, para una eficiencia lingüística, diríamos que es falsa). Es decir, de manera concluyente, la proposición: Juan es un abogado prestigioso, podría ser, o bien verdadera, o bien falsa; pero imposible en los márgenes de la lógica proposicional (formal), posiblemente. Es decir, el valor de verdad es concluyente, y en este sentido, a la lógica (siguiendo el mismo principio que Aristóteles plantea en sus “Tratados de Lógica”, ésta se entendería como instrumento del conocer) no le correspondería la verificación empírica o experimental de dicha afirmación. Se limitaría entonces a señalar sus propiedades, en cuanto a fórmula atómica o proposición simple.

Lo interesante comienza a presentársenos cuando, dos (o más) proposiciones simples se encuentran en una intersección; por ejemplo: Juan es un abogado prestigioso y Ana es una bióloga brillante. A partir del encuentro de estas dos premisas simples, emergen los conectivos lógicos, que habrán de determinar el tipo



## ARTÍCULO

de relación (conjuntiva, disyuntiva, implicativa o bi-implicativa) que tendrán ambas afirmaciones, y de las que se derivará no ya dos posibles interpretaciones (verdad-falsedad), sino cuatro, pues se duplican las sentencias.

Así, apelando a que nuestros lectores tendrán algunas nociones básicas en torno a la lógica formal y proposicional, independientemente de la tradición en la que hayan sido formados; o, en su defecto, so pretexto de conminarles a seguir una ruta autónoma para la profundizar en la indagación sobre estos temas para, en condiciones adecuadas, puedan retomar la lectura de este documento; comenzaremos a dar por supuestos ciertos conocimientos previos. Por lo que, entendiendo que, de los conectivos lógicos que la lógica clásica provee, ya sea de tipo monádico o diádicos, el número de posibles interpretaciones (o combinaciones, si así se quiere considerar), dependerá de la cantidad de proposiciones simples que contenga la fórmula a probar.

65

En este sentido, "...los árboles o Tableaux Semánticos como métodos para evaluar la satisfacibilidad de una fórmula, supone un tratamiento para el despliegue semántico de las condiciones de verdad de la fórmula a evaluar." (Ruiz-Rincón D. L., Tesis Doctoral, 2023); lo que significa que, evaluar cada una de las interpretaciones (como posible juego de combinaciones de valor), resulte en una tarea que, métodos como las "Tablas de verdad", no tengan un transitar eficiente cuando nos encontramos ante la presencia de más de cinco variables proposicionales que, siguiendo la fórmula clásica para determinar el número de combinaciones o



interpretaciones posibles ( $2^n$ ), nos daría un total de 32; subiendo a 64 ante 6 variables proposicionales (fórmulas atómicas), y así, sucesivamente.

Entonces, el método de Árboles semánticos, es un método directo para evaluar la satisfacibilidad de las fórmulas lógicas, principalmente moleculares. Se trata del despliegue sistemático de las condiciones de verdad de fórmulas, así como la generación de sus ramas que, además de ser exhaustivas, no son necesariamente excluyentes. Específicamente hablando de este método, nos encontramos con dos grandes conjuntos de reglas, a saber: las reglas de extensión y la regla de cierre.

Del lado de las reglas de extensión, tenemos que éstas se dividen en dos grupos, aunque también se integra una tercera que, por su naturaleza monádica, no “genera extensión” como tal. Tenemos entonces, las reglas conjuntivas, también conocidas como “Reglas  $\alpha$  (alfa)”, las cuales no generan una bifurcación, esto es, ambos conyuntos cumplen con las condiciones de verdad bajo la interpretación del valor de verdad, verdadero. Veamos un ejemplo, antes de presentar a este conjunto de reglas de extensión por su método de despliegue:

Si tenemos una fórmula cuyo conectivo principal es la conjunción, es decir, si estamos ante una proposición compuesta conjuntiva (o conyuntiva), tendríamos algo así:  $A \wedge B$ ; y, en este caso, se reconocen ambos conyuntos como parte continua del despliegue, en tanto ambos conyuntos cumplan con la condición de “ser el caso”, es decir, “de tener un valor de verdad verdadero”.



## ARTÍCULO

Respecto a las “Reglas  $\beta$  (vita/beta)”, éstas sí generan una bifurcación, esto es, ambos disyuntos se postulan (uno, otro, o ambos) en tanto se suponga que cumplen con las condiciones de verdad bajo la interpretación del valor de verdad, verdadero. Veamos otro ejemplo, pero ahora con una fórmula disyunta, en la que tendríamos algo así:  $A \vee B$ ; y, en este caso, se abren dos caminos, pues se reconocen uno, el otro, o ambos disyuntos como parte bifurcada del despliegue. Así, aunque la presente exposición no agote la complejidad y profundidad del tema, lo relevante es plantear con particular sencillez este método semántico como recurso didáctico.

Por su parte, la “Regla (ésta sí en singular)  $\sigma$  (sigma)”, opera en torno a la negación, la cual tampoco genera bifurcación. En fin, que, parte interesante de concebir los árboles semánticos como recurso didáctico es que, su presentación esquemática facilita visualmente el tratamiento de la fórmula, permitiendo a los estudiantes, seguir la ruta de análisis en un sentido más concreto. Por ejemplo, la “Regla de cierre”, es en extremo sencilla, podría incluso denominarse como “Regla de principio lógico” o “Regla de «te caché en la» contradicción”. Es decir, la fórmula a demostrar, irá siguiendo la ruta de las reglas, de acuerdo al conectivo lógico principal y, el que resulte del despliegue (bifurcado o no) de la aplicación de la regla correspondiente; sin embargo, la línea desplegada se cerrará si, al revisar la ruta generada luego de la aplicación de alguna regla fuese visible la contradicción.

Esto es, si una ramificación del desarrollo del Árbol o *Tableux* semántico contiene una variable proposicional o una fórmula atómica, tanto en su versión afirmada como en su representación con negación, por ejemplo: (imaginándonos



## ARTÍCULO

que estamos siguiendo visualmente la ramificación de un ejercicio) tenemos una rama que va siguiendo una línea “-----”, y más adelante encontramos una variable, digamos “p”; que se vería más o menos así: “-----p”, pero seguimos aplicando las reglas  $\alpha$  o  $\beta$ , según sea el caso y, en la siguiente revisión nos topamos con la siguiente rama: “-----p----- $\neg$ p”; así, ante la representación visual de la extensión o despliegue que muestra flagrantemente la presencia de una contradicción, pues no es posible que:  $p \wedge \neg p$ , es decir, que si p es verdadera (tiene un valor de verdad verdadero),  $\neg p$  no puede, al menos no al mismo tiempo, en la lógica clásica, tener un valor de verdad verdadero.

Así, invitamos nuevamente a nuestros lectores, a formarse en torno a los métodos semánticos, en particular al de los árboles semánticos y, en general, a exigir una formación lógica mínima pero lo suficientemente completa para el perfil profesional de la filosofía (cuanto menos).

### Conclusiones

El hablar de la lógica en la currícula, supone un acercamiento a la condición en que los docentes responsables de la organización, programación e impartición de las asignaturas de lógica, fueron formados en tradiciones que deforman a los jóvenes. De esta manera, hablar en un sentido general, nos conduciría inexorablemente a una generalización precipitada. Por lo anterior, resulta necesario plantear algunas notas contextuales que permitan ubicar a nuestro lector en el marco de las condiciones de



enseñanza de la asignatura de lógica en el programa académico de la Licenciatura en Filosofía, parte de la oferta educativa de la Facultad de Humanidades, Campus VI; de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Se ha discurrido en torno a los escenarios de enseñanza en “De los caminos para la enseñanza de la Lógica. Las condiciones de invisibilidad de la lógica desde la academia”, donde se sostiene que,

...nos encontramos en condiciones de abordar aquellos aspectos institucionales que marcan al currículum formal, donde desde la trayectoria del profesor-investigador en el ejercicio de docente pueden tener lugar prácticas para la construcción de rutas de transformación. Otro modo de referir lo anterior sería a partir del modo en que ese “reduccionismo” es normado e instituido a partir del diseño e implementación de Planes y Programas de Estudio, y del cómo desde la práctica docente pueden generarse adecuaciones en el currículum oculto mediante el ejercicio de las trayectorias académicas en los parámetros de la institución.

De esta manera, sumado a que la Licenciatura en Filosofía inicia su primera generación en agosto de 2011, contando a la fecha con cuatro generaciones de egresados, el Plan de Estudios no ha sufrido más que una actualización en 2012 que obedece principalmente a un requerimiento estructural más que de contenido; es decir, su actualización operó en relación a la reorganización de las asignaturas que integran la malla curricular, y no a la modificación, incremento o reelaboración de las mismas. Lo anterior permite identificar una



## ARTÍCULO

sola asignatura de lógica que se imparte en primer semestre y que por nombre lleva: lógicas, suponiendo con ello el abordaje de contenidos de introducción a la lógica, lógicas clásicas y lógicas no clásicas (en su división más general) e inclusive filosofía de la lógica en aproximadamente 36 sesiones de dos horas cada una. Lo cual supera por mucho las aspiraciones no solo metodológicas o instrumentales de su aproximación, sino también los aspectos teóricos y conceptuales que lo fundamentan. (Ruiz-Rincón D. L., 2018, pág. 119)

La única asignatura obligatoria de lógica que se oferta, se encuentra en el primer semestre, de acuerdo a la malla curricular del plan de estudios (Universidad Autónoma de Chiapas, 2012); además de contar con un programa que comenzó a ofertarse en la convocatoria de admisión para el ciclo escolar agosto-noviembre de 2011, iniciando así la aventura de una primera generación.

70

Así como la lógica de predicados o cuantificacional, la lógica modal y otras lógicas consistentes y deductivas son extensiones de la lógica proposicional, o, dicho de otra manera, los sistemas lógicos deductivos parten de los de lenguaje de orden cero. Lo que nos permite inferir que, el método semántico de las *Tableaux*, puede bien extenderse como recurso didáctico para la enseñanza de la lógica de orden superior.



### Referencias

Aristóteles. (1983). *Tratados de Lógica (Órganon). Categorías, Tópicos y Refutaciones Sofísticas* (Vol. I). (M. Candel Sanmartín, Trad.) Madrid, España: Gredos.

Aristóteles. (1995). *Tratados de Lógica (Órganon). Sobre la interpretación, Analíticos Primeros y Analíticos Segundos* (115 ed., Vol. II). (M. Candel Sanmartín, Trad.) Madrid, España: Gredos.

Copi, I. M. (1979). *Lógica Simbólica*. México: Compañía Editorial Continental, S.A. DE C.V.

Copi, I. M., & Cohen, C. (2013). *Introducción a la lógica*. México: Limusa.

De Gortari, E. (1971). *Principios de lógica*. Distrito Federal: Grijalbo.

De Gortari, E. (1979). *Introducción a la lógica dialéctica*. Distrito Federal: Grijalbo.

Manzano, M., & Huerta, A. (2004). *Lógica para principiantes*. Alianza Editorial.

Quine, W. (1993). *Los métodos de la lógica*. Barcelona: Planeta-Agostini.

Ruiz-Rincón, D. L. (2017). *Breve Manual de Lógica Matemática. Herramienta básica para el análisis lógico de argumentos*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.

[https://editorial.unach.mx/documentos/digitales/\\_libs/brevemanualdelogicamatematica.pdf](https://editorial.unach.mx/documentos/digitales/_libs/brevemanualdelogicamatematica.pdf)



Ruiz-Rincón, D. L. (2017). Elementos Básicos de la Lógica Matemática. En D. L. Ruiz Rincón, M. A. Cañas Muñoz, & L. A. Canela Morales, *Breve Manual de Lógica Matemática. Herramienta básica para el análisis lógico de argumentos* (págs. 1-38). Tuxtla Gutiérrez: UNACH.

Ruiz-Rincón, D. L. (1 de septiembre de 2018). De los caminos para la enseñanza de la lógica. Las condiciones de invisibilidad de la lógica desde la academia. *Miscelánea Filosófica αρχή Revista Electrónica*, 2(4), 113-134. [https://doi.org/https://doi.org/10.31644/mfarchere\\_v.2;n.4/18-A04](https://doi.org/https://doi.org/10.31644/mfarchere_v.2;n.4/18-A04)

Ruiz-Rincón, D. L. (2019). La construcción del conocimiento en los marcos del quehacer científico, un campo necesario para la reflexión epistemológica. *Sincronía. Revista de Filosofía y Letras*, XXIII (75), 144-162. <https://doi.org/10.32870/sincronia.axxiii.n75.7a19>

Ruiz-Rincón, D. L. (2019). Rutas para el fortalecimiento de la enseñanza de la lógica. Las condiciones de invisibilidad de la lógica desde la academia. En G. Hernández Deciderio, R. Casales García, & J. M. Castro-Manzano (Edits.), *Lógica, Argumentación y pensamiento crítico. Alcances, relaciones y aplicaciones*. (págs. 83-96). Ciudad de México: Ediciones Lirio.

Ruiz-Rincón, D. L. (2019). *Silogística y cuadro de oposición aristotélica. Herramienta complementaria para la didáctica de la lógica*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.



[https://editorial.unach.mx/documentos/digitales/\\_libs/silogisticaycuadrodeoposicion.pdf](https://editorial.unach.mx/documentos/digitales/_libs/silogisticaycuadrodeoposicion.pdf)

Ruiz-Rincón, D. L. (2020). *Iniciación Práctica a la Lógica de Primer Orden*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.  
[https://editorial.unach.mx/documentos/digitales/\\_libs/iniciacionpracticaalalogicadeprimerorden.pdf](https://editorial.unach.mx/documentos/digitales/_libs/iniciacionpracticaalalogicadeprimerorden.pdf)

Ruiz-Rincón, D. L. (2020). Semántica de teoría de juegos como propuesta didáctica para la enseñanza de la lógica. Ciernes de una investigación doctoral. En J. Jasso Méndez, C. M. Conforti, & E. Jasso Méndez, *Lógica (a), argumentación y pensamiento crítico: didáctica, problemas y discusiones*. (págs. 301-331). Distrito Federal: Editorial Torres Asociados.

73

Ruiz-Rincón, D. L. (01 de 09 de 2021). La lógica dialógica en la argumentación. Un modelo para la deliberación. *Miscelánea Filosófica αρχή Revista Electrónica*, 5(13), 20-40. [https://doi.org/https://doi.org/10.31644/mfarchere\\_v.5;n.13/21-A02](https://doi.org/https://doi.org/10.31644/mfarchere_v.5;n.13/21-A02)

Ruiz-Rincón, D. L. (1 de junio de 2022). Docencia, didáctica y principios bioéticos para la enseñanza de la filosofía. (C. U. Humanidades, Ed.) *Sincronía. Revista*, 26(82), 145-166. <https://doi.org/10.32870/sincronia.axxvi.n82.7b22>

Ruiz-Rincón, D. L. (2023). El juego del acuerdo: una herramienta didáctica basada en un modelo de discusión crítica. (P. Olmos, Ed.) *Revista Iberoamericana de*



## ARTÍCULO

Argumentación, 3(Monográfico), 99-112.

<https://doi.org/http://doi.org/10.15366/ria2024.m3>

Ruiz-Rincón, D. L. (2023). *La Semántica Formal Estratégica como herramienta didáctica para la enseñanza de la lógica elemental, un diseño para el nivel educativo superior*. Universidad de Salamanca, Doctorado en Filosofía. Salamanca: Gredos.  
[https://gredos.usal.es/bitstream/10366/156131/1/PDF\\_RuizRincónDL\\_Semántica.pdf](https://gredos.usal.es/bitstream/10366/156131/1/PDF_RuizRincónDL_Semántica.pdf)

Ruiz-Rincón, D. L., & Roblero-Balbuena, A. K. (2024). La función de la argumentación para las prácticas filosóficas. Una presencia de alcances dialógicos. En D. L. Ruiz-Rincón, *Diálogos Necesarios de la Academia Filosófica Contemporánea* (1a ed., Vol. 1, págs. 196-231). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas.  
[https://www.dgip.unach.mx/publicaciones-cientificas/images/Diálogos\\_Necesarios\\_de\\_la\\_Academia\\_Filosófica\\_Contemporánea.pdf](https://www.dgip.unach.mx/publicaciones-cientificas/images/Diálogos_Necesarios_de_la_Academia_Filosófica_Contemporánea.pdf)

Tomasini Bassols, A. (2007). *Sobre la Lógica y su Enseñanza*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM:  
<https://www.filosoficas.unam.mx/~tomasini/CONFERENCIAS/EnsenanzaLógica.pdf>

Universidad Autónoma de Chiapas. (octubre de 2012). *Licenciatura en Filosofía. Plan de Estudios*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: UNACH.