

EL PROBLEMA DE LA ESENCIA DE LA LÓGICA JURÍDICA

RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS



Rafael Félix Mora Ramirez
Carlos Giovanni Llacchua Iparraguirre
Pedro Eugenio Sánchez Barrera
Byron Jason Navarro Espinoza

EL PROBLEMA DE LA ESENCIA DE LA LÓGICA JURÍDICA RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS

Rafael Félix Mora Ramirez
Carlos Giovanni Llacchua Iparraguirre
Pedro Eugenio Sánchez Barrera
Byron Jason Navarro Espinoza

2023

FONDO EDITORIAL RED HOLOS XXI CA
Saber y ciencia para todos

Barquisimeto, estado Lara. Venezuela

Primera Edición digitalizada

DEPÓSITO NÚMERO LA2023000066

ISBN: 978-980-8020-03-8

©Sello editorial: Red Holos XXI (978-980-8020)

Año 2023



CRÉDITOS

Edición General:

Ph.D. Elba Ávila

Gestión Editorial. Dra. Maria Lourdes Piñero+

Ilustración de Portada: los autores

Revisión, Estructura y Estilo:

Ph.D. Francis González Venezuela

Diagramación: equipo de diseño de la Red Holos XXI

El contenido del presente libro ha sido arbitrado por un comité científico nacional e internacional mediante el método doble ciego y apoyado en un riguroso instrumento de revisión formativa.

<https://redholosxxi.com/reglamento-del-fondo-editorial-holos-xxi/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional.

Dedicatorias

Al Perú y a los demás países, mientras aún existan, confiando en que resuelvan sus problemas y se concentren en mejorar las condiciones de vida de este bello mundo que nos tocó habitar por pura casualidad.

Rafael Félix Mora Ramirez

A mi madre, Giovanna y a mi hermana, Asumy.

Carlos Giovanni Llacchua Iparraguirre

A mis padres, Pedro Sánchez Rivere y Gladys Vivian Barrera, por mostrarme el camino hacía el Derecho. También a mi hermana, Gladys Vivian Sánchez Barrera, quien me apoyó incondicionalmente en mi desarrollo intelectual y académico.

Pedro Eugenio Sánchez Barrera

A mis padres: Felicitas Espinoza Ramirez y Manuel Candelario Navarro Alegre.

Jason Navarro Espinoza

ÍNDICE

Prólogo	8
Introducción	13
 UNIDAD I	 17
Introducción a la lógica formal	17
Capítulo 1	17
Una primera mirada global a la lógica	
Capítulo 2	32
Lógica proposicional y formalización	
Capítulo 3	60
Principios, equivalencias e implicaciones	
Lectura # 1	73
Lógica y derecho	
Capítulo especial # 1	88
¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad I? Lógica para comprender el derecho	
 UNIDAD II	 103
Lógica cuantificacional	103
Capítulo 4	103
Falacias formales y método de deducción natural	
Capítulo 5	124
Lógica aristotélica	
Capítulo 6	155
Introducción a la lógica cuantificacional	
Lectura # 2	189
La lógica jurídica de los formalistas	
Capítulo especial # 2	199
¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad 2? El razonamiento lógico como método científico del derecho	

UNIDAD III	208
Lógica deóntica y lógica no formal	208
Capítulo 7	208
Lógica deóntica I	
Capítulo 8	226
Lógica deóntica II	
Capítulo 9	251
Lógica no formal	
Lectura # 3	265
Derecho y lógica deóntica proposicional	
Capítulo especial # 3	272
¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad 3? Descubriendo el significado de que no sea obligatorio cierto acto	
UNIDAD IV	284
Argumentación y lógica jurídica	284
Capítulo 10	284
Argumentación	
Capítulo 11	303
Falacias	
Capítulo 12	325
Paradojas	
Lectura #4	336
La lógica jurídica de los antiformalistas	
Capítulo especial # 4	341
¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad 4? La naturaleza del derecho	
Bibliografía	356

Sobre los autores



Rafael Félix Mora Ramirez

Es un filósofo con grado de doctor por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Es posdoctor en ciencias por la UNHEVAL. Es autor de los libros “El valor de la lógica. Ensayo apologético” (2019), “Para comprender a las falacias” (2020) e “Investigando la lógica desde un punto de vista filosófico” (2022). Es miembro del Grupo de Estudios Andinos de la Universidad Nacional Federico Villarreal y también forma parte del Grupo de Investigación Juan Bautista Ferro de la Universidad Nacional de Ingeniería. ORCID: 0000-0002-6420-493X



Carlos Giovanni Llacchua Iparraguirre

Estudia filosofía en la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Tiene especial interés en el área del pensamiento presocrático, la filosofía de la historia y la lógica. Fue ponente virtual en el Congreso Internacional (2022) organizado por la Asociación Boliviana de Filosofía con la ponencia "Anaximandro de Mileto y su legado en el ámbito filosófico y científico". Participó como ponente en el evento por la celebración del Día mundial de la Lógica 2023 que organizó la UNFV. Además, trabajó como docente de enero hasta marzo del 2023 en el Ier Curso de Nivelación Escolar organizado por el Centro de Estudios Preuniversitarios de la Universidad Nacional de Ingeniería (CEPREUNI). ORCID: 0000-0003-4557-6743



Pedro Eugenio Sánchez Barrera

Estudia filosofía en la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) y Derecho en la Universidad San Martín de Porres (USMP). Ha participado como ponente y moderador en diversos eventos nacionales e internacionales; tales como el III Congreso Internacional de Ética, Ciencia y Educación en Colombia, El Primer Congreso Nacional de Estudiantes de Filosofía organizado por la UNSAAC, Primer Congreso Nacional de Educación organizado por la UNAS y el XVIII Encuentro de especialistas organizado por la Universidad de Guadalajara, entre otros. ORCID: 0000-0001-7689-2381



Byron Jason Navarro Espinoza

Estudió filosofía en la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Sus áreas de interés son la ética, ética aplicada, filosofía del derecho, filosofía moderna y la filosofía contemporánea. Además, está comprometido con el desarrollo del pensamiento crítico en la sociedad peruana. Fue organizador del Simposio “Enfoques sobre la lógica jurídica” que se realizó el 3 de febrero del 2023 bajo modalidad virtual en la UNFV. Ha participado como asistente en diferentes eventos académicos como congresos, talleres y conversatorios relacionados a la ética, la filosofía, la cultura, etc. ORCID: 0000-0003-4388-1664

Prólogo

La lógica de las lógicas del derecho

La obra que tiene usted en sus manos probablemente sea el trabajo mejor logrado en las últimas cuatro décadas sobre el empleo de la lógica en el campo del Derecho. Sobre todo, porque asume como principio fundamental que el Derecho en sí mismo no responde a un solo modelo de Lógica. En todo caso, los diversos modelos de lógica están al servicio de la justificación y comprobación del razonamiento jurídico. Esta es, en mi opinión, la gran lección que hemos tenido que aprender todos aquellos que nos hemos dedicado seriamente al estudio de la lógica jurídica. Es un libro que logra establecer el vínculo esencial entre la Lógica y el Derecho.

Las exploraciones sobre esta materia tuvieron substancialmente una importante eclosión en dos momentos históricos. El primero de ellos fue durante el siglo XVII en la Europa de los juristas Gottfried Wilhelm Leibniz y Samuel Pufendorf. Ambos discípulos del matemático Erhard Weigel de quien aprendieron que todo conocimiento es posible formularse de manera lógico-matemática. Esta fue la era en la que Baruch Spinoza escribió su *“Ética demostrada según el orden geométrico”* y el jurista Pierre de Fermat planteaba principios y teoremas innovadores.

El segundo momento se dio durante las décadas de 1950 y 1960 en el que destaca los trabajos de los juristas alemanes Karl Engisch y Ulrich Klug. Seguidor de estos autores fue Eduardo García Máynez quien difundió por toda la América hispana sus obras sobre Lógica Jurídica. Sobre el primer periodo son reveladores los estudios de George Kalinowski quien reúne un importante listado de autores prácticamente desconocidos y cuyas obras son prácticamente imposibles de obtener y leer en América Latina. Sobre el segundo periodo Norberto Bobbio compiló un listado de autores y obras cuya relevancia es poco trascendente en nuestros días.

Entre 1959 y 1966 el jurista norteamericano Layman Allen dirigió de una revista titulada: *Modern Uses of Logic in Law* (MULL). En ella varios catedráticos

afiliados a la Barra Americana de Abogados publicaron artículos relacionados con lógica aplicada al Derecho. Posteriormente esta publicación cambió su nombre a *Jurimetrics*. En los países de lengua castellana estos artículos son prácticamente desconocidos. Su estudio podría ser de gran ayuda para entablar un puente entre los diversos sistemas jurídicos. Para ellos también es desconocido el número de trabajos que los latinoamericanos hemos realizado sobre la lógica jurídica. Es decir, todavía hay muchos territorios de investigación, académicos y de docencia por explorar en el campo del Derecho y su relación con la lógica.

Pese a toda esta abundante literatura lógico-jurídica, la vida académica de esta materia -tanto en los pregrados como en los posgrados- es muy limitada. En realidad, sólo se ha restringido a lo referido por el marqués de Beccaria en escasas dos líneas del libro *De los delitos y las penas*. En ellas afirma que en todo razonamiento penal el juez debe realizar un silogismo perfecto considerando a la premisa mayor como lo establecido en la ley, el caso planteado como la premisa menor y la conclusión como lo que se infiere deductivamente. Todavía con mayor precisión el filósofo alemán Arthur Schopenhauer en *El Mundo como Voluntad y representación*¹ hizo notar que tal silogismo correspondía al modo DARII de la primera figura del silogismo. Más allá de estas consideraciones, el estudio de la lógica jurídica para la mayoría de los egresados de los estudios de Derecho es algo inexistente.

Todos los que nos hemos dedicado a la seria investigación de la lógica jurídica reconocemos que este lenguaje analítico es una valiosa herramienta para comprobar y verificar el orden correcto de los razonamientos esgrimidos por experiencia acumulada de todas las personas expertas en Derecho. Incluso el brillante jurista Hans Kelsen -quien no creía mucho en el silogismo jurídico- consideró la Lógica como un saber importante para los juristas. Incluso se tiene registro que recomendaba la lectura de la obra de Hermann Lotze; tal como lo refiere H.L.A. Hart en su *Visita a Kelsen*.

Las cuatro unidades en la que se divide el presente libro son ejes cardinales esenciales para la comprensión de la lógica en el campo jurídico, así como una guía para su conocimiento.

La primera unidad presenta un amplio y completo panorama de la diversidad de lógicas que han existido y actualmente se han desarrollado. El derecho en la multiplicidad de sus razonamientos puede echar mano de uno o

¹ 2ª parte. Cap. X.

varios de estos modelos lógicos para reforzar sus planteamientos legales. La Lógica Formal y el manejo de Tablas de Verdad se exponen con una sencillez y claridad impecable que atrapa a los lectores desde sus primeras páginas.

Al estudiar esta primera unidad recordé una pregunta que le hice a Robert Alexy en diciembre de 2014 durante una visita que hizo a México. Le pedí su opinión sobre la idea de enseñar lógica a jueces y abogados. Él amablemente me respondió -un poco sorprendido- que esto en Alemania es muy común. De hecho, uno de los varios exámenes que deben presentar estudiantes de derecho para obtener el grado es un examen de lógica. Deben llevar a cabo la formalización de alguna normativa, contrato, sentencia o acuerdo en un lenguaje formal analítico. Es decir, bajo cualquier forma de estructuración lógico-formal. Esta primera unidad es una gran muestra de formas en que este ejercicio puede llevarse a cabo. Se incluyen en esta unidad una visión histórica de la lógica, algunos de sus representantes más destacados y su vinculación con el Derecho. El análisis lógico de la norma es un apartado clave.

La segunda unidad dedicada a la Lógica cuantificacional es muy rica en su contenido y desarrollo. En ella se presentan las maneras de hacer inferencia y la conectividad de planteamientos. Un trabajo verdaderamente didáctico y asombroso. Esta parte permite ejercitar el verdadero manejo de los conectores lógicos mediante condicionales, diagramas de Venn y el silogismo aristotélico. A la vez que muestra cada modelo lógico, lo ubica en el empleo de la Argumentación Jurídica. Esta es una aportación muy interesante ya que es un nexo necesario, pero poco explicado de manera adecuada. En particular es una unidad relevante al concluir que el razonamiento formal lógico puede ser empleado como un método que de carácter de científico al Derecho. Yo personalmente soy de esta opinión. Incluso después del estudio del capítulo sobre la “Interpretación” que incluye al final de su obra *Teoría Pura del Derecho*, Hans Kelsen deja esta posibilidad abierta. Bajo la influencia de Max Weber, la estructura formal de la norma es lo único que podría tener de científico el Derecho. La interpretación y los valores interpretativos en las formulaciones positivas de las normas son funciones jurídico-políticas; no jurídico-científicas. De ahí que la formulación jurídica de las normas jurídicas en proposiciones jurídicas le da el carácter científico al Derecho.

La unidad tercera está dedicada a la lógica deóntica y no formal. Este tema fue muy estudiado por los abogados de la Barra Americana de Abogados durante

los años 50s y 60s del siglo veinte. Sin duda alguna la llamada “lógica de posibles” es esencial en el campo de las inferencias jurídicas. Bien aplicada esta forma de lógica, puede ser de gran ayuda durante los razonamientos de los interrogatorios y contrainterrogatorios en audiencias judiciales.

A estas alturas del texto las personas lectoras pueden dar cuenta de cómo se está integrando el conocimiento de las unidades anteriores con la siguiente. Es un trabajo de conocimiento acumulado y expansivo. Un gran trabajo de los autores y de quienes coordinaron el trabajo en general. Muestran un absoluto conocimiento de la materia y la forma en que puede ser útil en el trabajo jurisdiccional y la impartición de justicia, así como para la formación y estructuración del pensamiento de litigantes.

La unidad cuarta aborda entre otros temas la metodología para construir argumentos. Uno de tantos aspectos innovadores que presenta esta obra. De forma muy didáctica guía a los lectores paso a paso en la construcción argumentativa. No puedo dejar de pensar que decenas de libros escritos sobre argumentación nunca se ocuparon de servir de guías. Siempre se han descrito argumentos y se han expuesto sus elementos de manera general. Lo que nunca había visto hasta ahora, es un texto que se ocupara de brindar una herramienta metodológica que fuera acompañando a las lectoras y lectores.

Además de atender con un capítulo al elenco de falacias, esta cuarta unidad presenta un capítulo dedicado exclusivamente a las paradojas. Esta forma fue la base de la enseñanza del discurso y el razonamiento dialéctico. La paradoja tiene una gran diversidad de expresiones. Hay una que en particular le tengo un gran aprecio. Se encuentra contenida en el Talmud. Un general romano había condenado a muerte a un rabino y a su familia. Y mientras caminaban hacia su ejecución el general romano les dijo: “Yo no entiendo cómo es que ustedes los judíos pueden creer en la reencarnación.” Entonces la hija del rabino le contestó: “Tú no existías y ahora existes. Eso no te sorprende, pero a mí me maravilla”. Y, además agregó: “Tú existes ¿y te sorprende que puedas volver a existir? Eso, a mí no me sorprende”. En este pasaje se mezcla la lógica, la ética y la religión de una forma asombrosa.

El problema de la esencia de la lógica jurídica. Recomendaciones didácticas, es un libro que reúne los elementos esenciales para el estudio de la lógica en el campo del Derecho. Sin duda el trabajo de Rafael Félix Mora Ramírez, Carlos Giovanny

Llacchua Iparraguirre, Pedro Eugenio Sánchez Barrera y Byron Jason Navarro Espinoza tendrá una trascendencia importante. Su trabajo no deja lugar a dudas que conocen tanto de Lógica como de su empleo inteligente en el campo del Derecho. Es un trabajo de frontera y de carácter inédito que será un manual de referencia obligada para el estudio de la lógica aplicada al Derecho.

Juan Abelardo Hernández Franco
Profesor Investigador de la Escuela Judicial Electoral del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación y Vicerrector del sistema IUS y Colegio Mayor de Humanidades
Sábado, 3 de junio del 2023

Introducción

Existe la creencia de que la lógica no aporta algo valioso a la formación del estudiante universitario. Dicha creencia encuentra sustento en aquellos docentes que enseñan el curso de lógica reduciéndolo a su aspecto puramente operatorio. No es de extrañar que los alumnos perciban dicho curso como unas matemáticas, pero con letras.

Otra posición relaciona a la lógica con el pensamiento crítico y defiende la idea de que más bien la lógica es fundamental para la educación universitaria. Esta posición reduce la lógica a su parte argumentativa y convierte las clases de lógica en oportunidades para ejercitar el talento argumentativo de los estudiantes en los debates acerca de cuestiones importantes. El problema es que esta posición se desentiende totalmente del aspecto matemático de la lógica y la vincula estrechamente con la retórica.

La lógica, en realidad, puede ser entendida como algo formal y, a la vez, como algo no formal. En cuanto a lo formal se trata de usar la lógica para descubrir el tipo de creencias que tienen los alumnos en cuanto a simples formas inferenciales básicas y, además, si ellos pueden deducir ideas lógicas sabiendo cuáles son los puntos de partida y conociendo las reglas de la inferencia.

En cuanto a lo no formal, si bien es cierto que se debe desarrollar la habilidad argumentativa también el alumno debe aprender a reconocer las falacias, así como a enfrentarse a las paradojas que estimulan el pensamiento crítico y que han guiado tanto a las ciencias como a las humanidades en su progreso a lo largo de la historia.

Ahora bien, este tipo de incertidumbre que atraviesa a la lógica también envuelve a la lógica jurídica. La lógica jurídica es la lógica que usan los abogados. Esta lógica, desde un punto de vista formal, puede ser una lógica clásica aplicada al discurso del litigante, pero también una lógica no clásica (en especial, una lógica deóntica) que trate acerca de las nociones de lo prohibido, lo obligatorio y lo permitido en un caso concreto. Asimismo, la lógica jurídica podría ser enfocada desde el punto de vista no formal y, en ese sentido, trataría acerca de las estrategias

para argumentar y replicar propias del debate y la defensa de ideas en un ámbito jurídico.

Precisamente, este texto ha denominado “el problema de la esencia de la lógica jurídica” a este asunto, siguiendo a Rosales Gramajo (2010). Este problema tiene que ver con el enfoque con el cual se vea a la lógica y también con los contenidos de un futuro curso de lógica jurídica que un posible docente quiera asumir.

Existen esas tres posiciones. Hay docentes que enseñan un curso de lógica básico, pero dirigido hacia los alumnos de derecho. Esto implica que enseñen una teoría clásica y coloquen ejemplos de lógica proposicional y cuantificacional relacionados con el quehacer de abogados, fiscales y jueces.

Otros, que tienen una formación más estricta, dedican el curso a profundizar en aspectos específicos de la lógica deóntica. En este punto destaca el dilema de Jørgensen que problematiza la idea de una cierta lógica que razone a partir de normas.

Finalmente, hay aquellos que convierten dicho curso de lógica jurídica en una oportunidad para la lectura de sentencias más o menos actuales para examinar cómo redactan, cómo estructuran sus ideas y en qué principios se basan aquellos que están involucrados con la administración de la justicia en el país.

La intención de este trabajo es mínima. Solo busca presentar un curso que pueda satisfacer a estos tipos de profesores y, además, en base a la experiencia del autor principal, Rafael Mora, recomendar algunas formas de transmitir este conocimiento tan delicado de explicar y, al mismo tiempo, tan interesante e importante de aprender.

Este libro se basa en una investigación de tipo documental, donde se han seleccionado las fuentes relevantes, así como las más actualizadas. Se divide en 4 unidades. La primera unidad es una introducción a la lógica formal y también contiene una lectura sobre lógica y derecho. Además, a modo de cierre se presenta un capítulo especial que busca relacionar la unidad I con el ámbito de lo jurídico. En este caso, tenemos el texto de Sánchez “Lógica para comprender el derecho”.

La segunda unidad busca conocer la lógica cuantificacional sin dejar de lado a la lógica aristotélica. En esta ocasión, la lectura trata sobre la lógica jurídica formalista. Asimismo, el capítulo especial de esta unidad II elaborado por Llacchua se titula “El razonamiento lógico como método científico del derecho”.

La tercera unidad corresponde propiamente a los intereses de quien busca una lógica para el derecho. Esta unidad analiza la lógica deóntica y la lógica no formal. La lectura es acerca de la relación entre el derecho y la lógica deóntica. En este caso, el capítulo especial se titula “Descubriendo el significado de que no sea obligatorio cierto acto” y es autoría de Mora.

Finalmente, la cuarta unidad trata acerca de la argumentación y la lógica jurídica. La lectura que contiene estudia la lógica jurídica de los antiformalistas. Asimismo, el capítulo especial de la unidad IV de Navarro se titula “La naturaleza del derecho”.

Para todo aquel que busque conocer lo que es la lógica jurídica de modo definitivo y concluyente se les recomienda que lean y consulten otros trabajos adicionales. Por ejemplo, *Introducción a la lógica jurídica. Elementos de semiótica jurídica, lógica de las normas y lógica jurídica* de Kalinowski (1973), *Introducción a la lógica jurídica* de García Maynez (1951), *Lógica jurídica* de Mixán (1988), la *Lógica de los sistemas jurídicos* de Rodríguez (2002), *Lógica jurídica. Principio de razón suficiente* de Gamarra (2004), *Lógica Jurídica. Lógica del proceso judicial* de Llanos (2003), *Lógica jurídica en la argumentación* de Hernández (2015), *Lógica jurídica* de Gonzáles (2020) y *Lógica jurídica: instrumento indispensable para el juez y el abogado litigante* de Rosales (2010).

Particularmente, esta investigación busca conocer “El problema de la esencia de la lógica jurídica” y no propiamente a la lógica jurídica. Esto significa que lo que se inquiere es aclarar cuál es ese problema. En efecto, algunos creen que esta lógica jurídica es solo una lógica formal pero aplicada al discurso de los abogados, otros creen que es la lógica deóntica y, finalmente, otros afirman que se relaciona más con la argumentación. Ahora bien, este problema se resuelve de modo pragmático cuando cada docente asume el dictado en su aula respectiva pues, terminarán enseñando aquello que más dominan.

Sin embargo, el tema de las “recomendaciones didácticas” tiene que ver con otro asunto. Este libro es fruto de los años de enseñanza en universidades del autor principal quien se ha preocupado de modo sumo en conocer y difundir adecuadamente la lógica. Por eso, en cierto sentido, quien enseñe lógica jurídica haría bien en saber los contenidos de un curso de lógica sin más para que después pueda añadirle lo jurídico, en tanto esto último provenga de su propia cosecha.

En concreto, quien sepa lógica aprovechará de este texto las lecturas y los capítulos especiales para conocer el modo en que se relaciona la lógica con el

derecho. Por otra parte, quien sepa derecho, aprovechará los contenidos lógicos de este texto para actualizarse o para curtirse mejor en relación a los asuntos que la lógica investiga.

Ahora bien, los cuatro responsables de este texto han considerado unificar esfuerzos en una asociación denominada: *Instituto Peruano de Investigación de Lógica y de Filosofía*, en breve, “IPILOF”. Los integrantes de esta asociación son personas que se han conocido en el contexto de las aulas de clase de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) y, además, han tenido la ocasión de compartir experiencias, así como saberes involucrados con la lógica.

No podemos dejar de agradecer a Neder Meneses Cullanco, alumno de la UNFV, por haber sido colaborador de este texto en su etapa inicial pues logró elaborar algunos ejercicios y, también, propuso cierto modo de presentación de los problemas planteados. Asimismo, también debemos agradecer a aquellos profesores peruanos con los que nos hemos topado en nuestra formación, así como en la investigación y lectura de libros: Óscar Augusto García Zárate, Luis Adolfo Piscoya Hermoza, Roberto Juan Katayama Omura, Diógenes Rosales Papa, Severo Gamarra Gómez, Alejandro Chávez Noriega, Juan Bautista Ferro Porcile, Francisco Miró Quesada Cantuarias, entre otros.

Esperamos que este libro pueda serles de ayuda tanto a profesores en su labor de docentes como a los futuros alumnos en su desarrollo como aprendices.

Rafael Félix Mora Ramirez
Carlos Giovanni Llacchua Iparraguirre
Pedro Eugenio Sánchez Barrera
Byron Jason Navarro Espinoza
Instituto Peruano de Investigación de Lógica y de Filosofía

Lima, 1 de abril del 2023

UNIDAD I

Introducción a la lógica formal

Capítulo 1

Una primera mirada global a la lógica

Dos tipos de verdades

A lo largo de la historia se han mencionado dos tipos de verdades, las empíricas y las racionales. Las verdades empíricas son aquellas que se establecen en función a la observación de hechos. Por ejemplo, cuando decimos que el Perú tiene 30 millones de habitantes, podemos imaginarnos maneras de comprobar ello: mediante un censo, por ejemplo. En este tipo de verdades es posible lo contrario. Con relación al anterior ejemplo, el Perú podría no tener 30 millones de habitantes.

Las verdades racionales son casi evidentes por su propia naturaleza pues estas se validan recurriendo al puro pensar. Por ejemplo, si decimos que los padres son mayores que sus hijos comprendemos que esto no pudo haber sido de otra forma. Es imposible imaginar que un hijo sea mayor que su padre biológico. En este sentido, se suele decir que las verdades racionales (o de razón) son necesarias.

Ahora bien, ¿de qué tipo de verdad se ocupa la lógica? La respuesta a esta interrogante depende de lo que entendamos por lógica. Siendo así, preguntamos...

¿Qué es la lógica?

La palabra lógica proviene del griego “λογος” (logos) que significa: palabra, idea, pensamiento, razón, discurso, etc. Actualmente, por “lógica” se entiende a aquella disciplina que nos ofrece herramientas para poder evaluar y reconstruir argumentos de tal modo que logremos organizarlos de la manera más rigurosa posible.

Ahora bien, podemos afirmar que la lógica es una ciencia y, también, un arte. En tanto ciencia, la lógica estudia los principios y métodos para distinguir el razonamiento correcto del incorrecto. Además, desarrolla lenguajes técnicos para mejorar sus investigaciones. Y, finalmente, establece principios y verdades necesarias.

En tanto arte, la lógica nos permite analizar los discursos en lenguaje coloquial o natural cuyas estructuras pueden estar bien o mal elaboradas al pretender conectar premisas con conclusiones. Esto nos permite desarrollar habilidades y actitudes adecuadas para argumentar.

Regresando al asunto, la lógica se ocupa de la verdad racional pues no busca establecer la verdad de las proposiciones sino más bien quiere saber si a partir de estas proposiciones pueden deducirse otras proposiciones. Lo que le interesa es si la derivación de una idea a partir de otra ha sido bien establecida. La lógica se ocupa de la validez de la inferencia. En ese sentido, la lógica recurre al puro pensamiento buscando verdades necesarias cuyas negaciones deriven en absurdos.

Ejercicios

Distinga entre verdades empíricas (VE) y verdades racionales (VR).

- a. París es una ciudad más grande que Madrid.
- b. Ningún número puede ser par e impar.
- c. Si el número x no es ni mayor ni menor que el número y , entonces ambos números son iguales.
- d. Mi padre tiene 50 años.
- e. Mi padre biológico es mayor que yo.
- f. Juan es abuelo de María y tío de Carlos.
- g. Mi padre es menor que mi tío.
- h. Si Juan es abuelo de María y María es madre de Carlos, entonces Juan es tatarabuelo de Carlos.
- i. Alrededor del sol giran 9 planetas.
- j. Alrededor del sol gira un número impar de planetas, puesto que a su alrededor giran 9 planetas.
- k. Lima está entre Trujillo e Ica.
- l. Un todo (finito) es la suma de sus partes (finitas).
- m. Aristóteles fue el maestro de Alejandro Magno.

Solucionario

a.VE, b.VR, c.VR, d.VE, e.VR, f.VE, g.VE, h.VR, i.VE, j.VR, k.VE, l.VR, m.VE.

Lógica

De acuerdo a Mora:

(...) para los filósofos medievales la lógica era el arte de las artes. Para Bernard Bolzano (...) era la ciencia de las ciencias. Para Frege² (...) las leyes de la lógica son, si no las leyes de la naturaleza, las leyes de las leyes de la naturaleza. (...)

Incluso, Agustín le compuso un poema a la lógica. Él dijo sobre esta:

Ciencia de ciencias,

Enseña a enseñar, enseña a aprender;

En ella la razón manifiesta y revela

Qué es, qué pretende, qué puede;

Sabe saber,

No solo pretende sino puede, ella sola,

Hacer sabedores. (...)

(Mora, 2020b, pp. 32-33)

La confianza en la lógica y el prestigio de esta para lograr personas con alto grado de pensamiento crítico eran notables. Otro intelectual cuyo nombre era Charles Dodgson (también conocido como Lewis Carroll) quien era escritor y tenía formación matemática dijo: “Si ocurrió, puede ser, y si ocurriera, sería, pero como no ocurre, no es. Eso es la lógica”. ¿Cuál es el significado de esa frase?

Explicemos parte por parte esta cuestión. Hay que establecer que hay una profunda conexión entre lo que ocurre y lo que es. No se trata de eventos diferentes, sino del mismo, pero expresado en diferentes niveles del lenguaje. Por ejemplo, “Si ocurre la lluvia, entonces llueve”. Esta idea tiene bases aristotélicas y tarskianas pues tiene semejanza al ya conocido esquema T, de acuerdo al cual, “P es verdad si y solo P”. Es decir, cuando se afirma que algo ocurre, se está diciendo que es verdadero.

1) Análisis de “Si ocurrió, puede ser, y si ocurriera, sería”: Lo que ocurrió antes puede volver a ocurrir, esto es, lo que ocurrió antes (el evento L), es posible. Y si

² Notable intelectual y padre de la lógica moderna que diseñó la lógica cuantificacional.

estuviera ocurriendo (el evento L) entonces sucedería. “Si ocurrió, puede ser”, en esta frase se puede notar una aplicación bastante velada de un principio de la lógica modal, según el cual, lo real es posible. Formalmente: $p \rightarrow \Diamond p$. “Y si ocurriera, sería”, en esta frase se evidencia la aplicación del principio de identidad, según el cual, $p \rightarrow p$.

2) Análisis de “como no ocurre, no es”. Aquí se puede evidenciar, de nuevo, el principio de identidad, pero en su versión negativa, es decir, $\sim p \rightarrow \sim p$.

Con esta idea Lewis Carroll nos quería decir que la lógica es el estudio de todo lo que puede deducirse a partir de suponer una sola idea. Así entendida, la lógica es una guía para buscar aquello que cuenta como una buena razón para dar alguna explicación. La lógica se ocupa principalmente de los principios del razonamiento válido, como, por ejemplo, aquello que es necesario para considerar que una argumentación sea lógicamente válida; es decir, trata de explicar cuáles son los principios del razonamiento válido de la manera más sistemática posible.

¿Qué estudia la lógica?

La lógica estudia los razonamientos, pero no los razonamientos en tanto como procesos mentales (tal y como los enfoca la psicología) sino los productos de tales procesos. Entendido de esta manera, un razonamiento es un conjunto de oraciones formulado por alguien que pretende que una de esas oraciones (la “conclusión”) se sigue (se deriva, se desprende) de las demás (las “premisas”). Esta pretensión de que las premisas dan apoyo o fundamento a la conclusión es lo que distingue a los razonamientos de otros conjuntos de oraciones como los relatos y las descripciones. Para entender esto veamos dos casos:

1. Montevideo es la capital de Uruguay, y este tren llega a Montevideo; entonces este tren llega a Uruguay.
2. Moscú es la capital de Francia, entonces si estoy en Moscú, estoy en Francia.

El primer caso es comprensible, pues a partir de suponer la verdad de la premisa se deduce la verdad de la conclusión. Pero el segundo caso no es persuasivo. Si la premisa hubiera sido cierta, la conclusión también lo hubiera sido, es decir, hubiera sido producido a partir de las premisas. Precisamente, en eso se centra la lógica. A la lógica no le interesa si las premisas de una inferencia son

verdaderas o falsas. Ése es asunto de alguien más. La lógica presupone la verdad de las premisas como hipótesis. Le interesa simplemente si la conclusión resulta de las premisas. De esta manera, los lógicos llaman válida a una inferencia cuando la conclusión en verdad se deduce a partir de las premisas. Por ende, la meta central de la lógica es comprender el tema de la validez. (Priest, 2000)

La lógica se preocupa por la validez de los razonamientos, no por la verdad. Para entender esto de mejor modo, veamos más ejemplos.

1: Toda música está compuesta de sonidos. El huayno es música. Por lo tanto, el huayno está compuesto de sonidos.

2: Dado que el cielo es gris y las nubes son negras, me siento triste y preocupado.

3: Debido a que todos los zancudos pican y yo soy un zancudo, por ende, yo pico. Pareciera que los dos primeros ejemplos son muy razonables, mientras que el tercero es sencillamente un sinsentido. Pero si nos quedarnos con esta impresión nos estaremos dejando engañar por las apariencias.

El caso 1 propone dos premisas y una conclusión. Y tras el análisis se advierte que la conclusión se deduce de las premisas.

El caso 2 también contiene dos premisas y una conclusión, pero aquí no hay relación de consecuencia lógica, aunque puede suceder, que una persona meditabunda se sienta triste y preocupada tras ver el color del cielo y de las nubes. Pero, la lógica busca lo necesario.

El caso 3, en cambio, es absolutamente válido. En efecto, si fuera verdad que todos los zancudos pican, y si fuera correcto que yo forme parte de esa especie, entonces también sería cierto que yo pico. (Echave *et al.*, 2008)

Veamos más casos. Tomemos el siguiente ejemplo:

1. Todos los árboles son plantas

2. Todos los perros son árboles.

Por lo tanto, todos los perros son plantas.

Podemos formalizar el anterior razonamiento y expresarlo de esta manera

1. Todo M es P

2. Todo S es M

Por lo tanto, todo S es P

Esta forma de argumentación es válida y su validez es totalmente independiente de la verdad de los enunciados que la componen.

Por ejemplo, tomemos un razonamiento tan discutible como el siguiente:

1. Todos los tubérculos son ángeles

2. Todos los pájaros son tubérculos.

Por lo tanto, todos los pájaros son ángeles.

A pesar de las apariencias este argumento es totalmente válido, aunque sus premisas y conclusión sean falsas. Asimismo, también puede ser válido un razonamiento con premisas falsas y conclusión verdadera

1. Todos los árboles son flores

2. Todos los claveles son árboles.

Por lo tanto, todos los claveles son flores

Validez y corrección

Pero hay que distinguir entre validez y corrección (o solidez). Un argumento es válido si en él la conclusión sigue lógicamente de las premisas. Un argumento se llama correcto si es a la vez válido y sus premisas son verdaderas. Por ejemplo, el argumento: “Todo gato es pescado, todo pescado es animal; por lo tanto, todo gato es animal” es válido, pero no es correcto. En un argumento correcto de premisas verdaderas se llega a una conclusión verdadera. Por tanto, la conclusión de un argumento correcto ha de ser verdadera. Recordemos la tabla de verdad del operador condicional, el cual caracteriza a las inferencias.

Fila	P	Q	$P \rightarrow Q$	Interpretación inferencial
1	V	V	V	válido
2	V	F	F	inválido
3	F	V	V	válido
4	F	F	V	válido

De acuerdo a la fila 2, un argumento válido no puede conducir de unas premisas verdaderas a una conclusión falsa. En dicho caso, estamos ante una inferencia inválida.

De acuerdo a la fila 1, si un argumento válido parte de premisas verdaderas solo puede conducir a una conclusión también verdadera. En este único caso se habla no solo de validez sino también de corrección.

De acuerdo a las filas 3 y 4. Un argumento válido con las premisas falsas, puede tener una conclusión verdadera o falsa. En ambos casos la inferencia es válida. Pensemos en este ejemplo: “Juan nace en Lima. Por ende, Juan nace en Perú”. Si es falso que Juan nació en Lima, sería válido inferir que Juan no ha nacido en Perú (pues podría ser ecuatoriano), aunque también sería válido inferir que ha nacido en Perú (dado que podría ser puneño).

Validez inductiva y validez deductiva

Hay dos tipos diferentes de validez. La validez deductiva se basa en un análisis formal y se produce cuando la conclusión se establece de modo necesario³. Por otro lado, la validez inductiva considera el contenido informativo de las proposiciones y, además, se produce cuando la conclusión se establece de modo probable. Para entender esto consideremos las tres siguientes inferencias:

1. Si el gato hubiera entrado por la ventana de la sala, habría huellas afuera; pero no hay huellas; así pues, el gato no entró por la ventana de la sala.
2. Juan tiene manchas de tiza en los dedos; por ende, Juan es un profesor.
3. Juan compra dos paquetes de cigarros al día; por lo tanto, un gato dejó huellas afuera de la ventana de la sala.

La primera inferencia es deductivamente válida porque cuando las premisas son verdaderas, la conclusión también debe ser verdad. La segunda es inductivamente válida porque la premisa no constituye una razón decisiva y definitiva para establecer la verdad de la conclusión. La tercera es inválida simplemente porque no hay una conexión relevante entre la premisa y la conclusión.

Frente a estos dos tipos de validez se establecen dos tipos de lógica. La lógica inductiva busca estudiar los criterios para establecer la corrección de razonamientos inductivos aceptables (Da Costa, 2000). Por ejemplo, si mi equipo de fútbol favorito está ganando dos partidos seguidos, es posible que quiera apostar por este, pues considero que es probable que gane la próxima contienda. La lógica que estudia este tipo de inferencias es la lógica inductiva. Es fácil notar que en esta lógica no se puede dar una validez definitiva pues si bien mi equipo de fútbol ha

³ Una proposición es necesariamente verdadera cuando tiene la misma forma que una ley o principio lógico aceptado previamente en un sistema o también cuando a partir de ciertas premisas y usando reglas lógicas se puede derivar como conclusión de una inferencia.

ganado dos partidos seguidos, es probable que sorprendentemente pierda el próximo encuentro deportivo. Es claro que la lógica inductiva se puede aplicar al ámbito de lo observable.

Por otro lado, tenemos a la lógica deductiva, la misma que estamos analizando en este libro. Esta lógica no se fija en los contenidos de las proposiciones sino en la forma, en la estructura. Siendo así, la lógica establece los estándares que caracterizan al razonamiento válido, por tanto, cualquiera que no las respete razona incorrectamente. Esta lógica estudia la relación de consecuencia que existe entre las premisas y la conclusión de una argumentación correcta. Esta lógica, a diferencia de la inductiva, solo se basa en el puro uso de la razón. Es más abstracta y formal. Pongamos algunos ejemplos:

a) Si toda planta es ser viviente y todo ser viviente es mortal, entonces toda planta es mortal.

Hallemos la forma de este argumento utilizando variables x , y , z , que representan en este caso lugares vacíos donde podemos colocar una expresión determinada. Obtenemos así la siguiente argumentación:

a') Si todo x es y y todo y es z , entonces todo x es z .

Cualquiera sea la sustitución que realicemos de x , y y z , el resultado siempre será una argumentación correcta. Reemplazando por ejemplo x por “chileno”, y por “partidario de fumar en pipa” y z por “americano” obtenemos la siguiente argumentación:

b) Si todo chileno es partidario de fumar en pipa y todo partidario de fumar en pipa es americano, entonces todo chileno es americano.

Reemplacemos ahora x por “pez”, y por “mudo” y z por “capaz de hablar” y obtenemos:

c) Si todo pez es mudo y todo mudo es capaz de hablar, entonces todo pez es capaz de hablar.

Estas tres argumentaciones son válidas, manifiestan las premisas y la conclusión en una relación de consecuencia lógica. Recordemos, de nuevo, la tabla de verdad del operador condicional:

Fila	P	Q	$P \rightarrow Q$	Interpretación inferencial
1	V	V	V	válido
2	V	F	F	inválido
3	F	V	V	válido
4	F	F	V	válido

En a) las premisas son verdaderas y la conclusión es verdadera, como ocurre en la fila 1; en b) las premisas son falsas y la conclusión es verdadera, como ocurre en la fila 3 y en c) las premisas son falsas y la conclusión es falsa, como ocurre en la fila 4. Lo que nunca ocurre en una argumentación válida es que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, como en la fila 2. Es decir, la validez de una argumentación nada nos dice sobre la verdad de la conclusión. Adviértase, entonces, que, si las premisas son verdaderas, la conclusión del argumento válido debe ser verdadera.

En el siguiente ejemplo las premisas son verdaderas y la conclusión también es verdadera:

d) Si todo gato es ser viviente y todo animal es ser viviente, entonces todo gato es animal

Sin embargo, esta argumentación no es correcta. Su forma es así:

d') Si todo x es y y todo z es y, entonces todo x es z.

Reemplacemos x por “argentino”, y por “americano” y z por “uruguayo”. Obtenemos una argumentación con premisas verdaderas y conclusión falsa:

e) Si todo argentino es americano y todo uruguayo es americano, entonces todo argentino es uruguayo.

Esta argumentación y su correspondiente forma no son válidas, sino que se trata de una falacia, es decir, un argumento persuasivo pero inválido. Considerando todo lo anterior podemos sostener entonces que la lógica formal estudia los razonamientos desde el punto de vista de su validez y ésta depende de la forma de los razonamientos, forma que está dada solo por los significados de los “términos lógicos” (como “y” y “si...entonces”) y no por el de términos descriptivos (como “peruano” y “vegetariano”). Esta, insistimos, es la lógica deductiva que analizamos en este libro.

Lógica de Aristóteles

El origen de la lógica se remonta a Aristóteles (384 a.c.- 322 a.c.), padre de la lógica antigua, quien vivió la edad de oro en la cultura griega en el siglo IV antes de Cristo. Sus reflexiones sobre la lógica pueden apreciarse en algunas de sus obras entre las que podemos mencionar *Primeros Analíticos*, *Segundos Analíticos*, *Categorías* y *Sobre la Interpretación*, que en conjunto se conocen bajo el nombre de *Organon*. Aristóteles deseaba establecer reglas que permitieran a los ciudadanos griegos distinguir una argumentación válida y correcta de otra inválida y, por lo tanto, incorrecta. Para él, la lógica era una propedéutica para las ciencias, es decir, un conjunto de saberes necesarios para el aprendizaje de las ciencias.

Los principios lógicos

Desde el punto de vista de la tradición analítica, Parménides fue el primero en proponer uno de los tres principios lógicos clásicos, esto es, el *Principio de Identidad* pues su idea de que “el ser es y el no-ser no es” en el fondo está queriendo decir que “lo que es es lo que es y lo que no-es es lo que no-es”. En términos de la lógica proposicional, $A \leftrightarrow A$ y $\sim A \leftrightarrow \sim A$. Actualmente, dentro de la lógica de primer grado el principio de identidad ha recibido una formulación más precisa en términos formales:

$(\forall x)(\forall y) [(Px \leftrightarrow Py) \leftrightarrow (x = y)]$. Esto se lee: “Todas las propiedades que tiene un objeto también los tiene otro si y solo si esos objetos son idénticos entre sí”.

Los dos principios que luego Aristóteles sumaría tienen resonancias totalmente ontológicas, pues se relacionan con el análisis de un objeto general. El *Principio de No Contradicción* nos dice que no es posible que algo sea y no sea al mismo tiempo. Esto se puede formalizar de la siguiente manera: $\sim(A \wedge \sim A)$. Análogamente, en el lenguaje de la lógica de primer grado: $(\forall x)\sim(Px \wedge \sim Px)$. Esto se lee: “Ningún objeto posee una cierta propiedad y no la posee a la vez”.

El otro es *Principio del Tercio Excluido* y afirma que algo es o no es (y no hay una tercera alternativa). En términos de la lógica proposicional: $A \vee \sim A$. Análogamente, en el lenguaje de la lógica de primer grado: $(\forall x)(Px \vee \sim Px)$. Esto

se lee: “Todo objeto posee una propiedad dada o no la posee”. Este principio garantiza la bivalencia de la lógica clásica.

Silogismo

Aristóteles creó su sistema de lógica formal a fin de poder determinar la validez de una argumentación, independientemente de su contenido. El centro de la lógica formal aristotélica es el silogismo, una forma de argumentación compuesta de dos premisas y una conclusión. Durante mucho tiempo la lógica estuvo dominada por Aristóteles y su teoría del silogismo. Podría afirmarse que él tenía una visión muy simple acerca de lo que es un razonamiento. Un típico ejemplo de razonamiento para él sería:

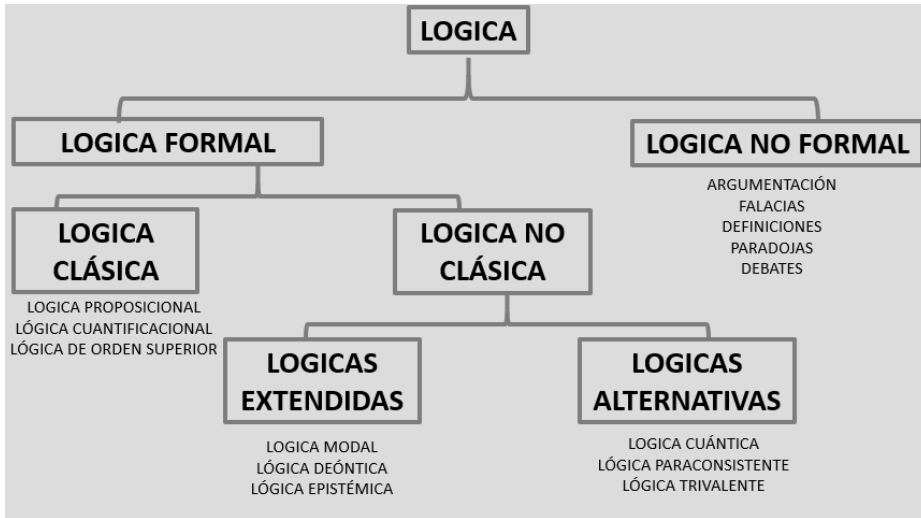
1. Todo A es B

2. Todo B es C.

En conclusión, todo A es C.

En el silogismo aristotélico la conclusión se deduce de las premisas. Si no sabemos que todo peruano es mortal, entonces el hecho de que todos los hombres sean mortales y que todo peruano sea un hombre puede ofrecerse como prueba para afirmar efectivamente que todo peruano es mortal. Este es un razonamiento deductivo, es decir, que la conclusión es la consecuencia necesaria de las premisas. La característica de un silogismo exitoso consiste en que al ser ejecutado directamente no pueden inferirse conclusiones falsas de premisas verdaderas.

Clasificación de Lógica



A. Lógica formal (lógica como ciencia)

Durante la mayor parte de la historia este tipo de lógica ha sido la predominante. Esta se ocupa del lenguaje artificial o simbólico. Parte de esta lógica es usada por la ciencia cuando realiza comprobaciones o refutaciones. Se divide en dos:

A.1. Lógica clásica

Es aquella que presenta tres características definitorias, a saber, es asertórica –o sea, proposicional–; posee un lenguaje de primer orden –esto es, uno en virtud del cual sólo se cuantifican las variables individuales–; y asume como válidos los tres principios lógicos fundamentales: el de identidad, el de no contradicción y el de tercio excluido. Asimismo, la lógica clásica es bivalente, es decir, dada una proposición, ésta solo puede ser o bien verdadera o bien falsa, no hay una tercera opción (esta es una consecuencia del principio del tercio excluido). Además, es veritativo-funcional. Ello significa que, dada una proposición, su valor de verdad (que sea verdadera o falsa) dependerá de sus conectivas lógicas definidas como funciones de verdad y de los valores de verdad que se asignen a sus variables. En otras palabras, el hecho de que una fórmula sea verdadera o falsa depende de las conectivas (condicional, conjunción, disyunción, negación, bicondicional, entre otras) y del valor de verdad que le demos a las variables proposicionales.

A.2. Lógicas no clásicas

También son llamadas lógicas heterodoxas (Miró Quesada, 1978). Es la que se caracteriza bien por ser no asertórica, como es el caso de la lógica deóntica (o la de mandatos o la erotética); bien por añadir símbolos u operadores al lenguaje básico de la lógica, como es el caso de la lógica modal (o la temporal o la epistémica); bien por dejar de lado alguno de los tres principios lógicos fundamentales, como es el caso de las lógicas polivalentes, en las que no es válido el principio de tercio excluido, las lógicas paraconsistentes, en las que no es válido el principio de contradicción. Estas, a su vez, se dividen en dos:

A.2.1. Lógicas alternativas

También llamadas lógicas rivales. Son sistemas que se presentan como alternativos a la lógica clásica porque no aceptan todas las verdades lógicas que esta contiene. Ejemplos: lógica trivalente, lógicas multivalentes, lógicas intuicionistas, lógicas de la relevancia, lógicas libres, lógicas cuánticas, lógicas paraconsistentes, lógicas de la probabilidad, lógicas borrosas, lógicas no monotónicas. Los sistemas propuestos como rivales nacen de que

- 1) se considera equivocada a la lógica clásica;
- 2) se cree que la propuesta de cambio es incoherente con la lógica clásica;
- 3) se espera por ella que el nuevo sistema reemplace a la lógica clásica.

Un sistema es rival de la lógica clásica cuando se inscribe en una lógica que considera como falsos algunos teoremas o reglas de inferencia de la lógica clásica y, por lo tanto, lo rechaza en su interpretación usual. Los sistemas no clásicos alternativos difieren de la lógica clásica en que cuentan con el mismo alfabeto que el clásico y todos sus teoremas e inferencias válidas son también válidos en la lógica clásica, pero hay teoremas e inferencias válidos en la lógica clásica que son declarados inválidos.

A.2.2. Lógicas extendidas

También llamadas lógicas suplementarias o complementarias. Ejemplos: lógica modal, lógica deóntica, lógica temporal, lógica epistémica, etc. Los sistemas propuestos como complementos nacen de que:

- 1) se considera incompleta a la lógica clásica;
- 2) se cree que la propuesta de cambio es coherente con la lógica clásica;
- 3) se espera por ella que se utilice el nuevo sistema junto con la lógica clásica.

Un sistema es, pues, complementario de la lógica clásica cuando es compatible con ella y aborda temas que la lógica clásica deja sin tratamiento completo. Estos sistemas no clásicos difieren de la lógica clásica en que cuentan con un alfabeto mayor que el clásico y aceptan como válidos todos los teoremas e inferencias válidas de la lógica clásica, pero incluyen otros teoremas e inferencias válidas adicionales.

B. Lógica no formal (lógica como arte)

También llamada “lógica informal”. Este tipo de lógica se desarrolla para analizar los discursos en lenguaje coloquial o natural cuyas estructuras pueden estar bien o mal elaboradas al pretender conectar premisas con conclusiones. En este campo, se estudia el tema de las falacias no formales como: el argumento a la autoridad, a la piedad, a la amenaza, etc. Se relaciona más que todo con la retórica, la oratoria, la comedia, la erística entre otras artes que como es sabido fueron ampliamente difundidas por los sofistas en su tiempo. Por este motivo, la lógica no formal sería como un arte que pone en práctica la exigencia de revisar la validez de los argumentos.

Ejercicios

1. La _____ es una ciencia normativa. Si José suma 15 a 25 y le resulta 49 deberemos convencerle a través de una demostración rigurosa de que la respuesta correcta es 40. Del mismo modo, si alguien razona erróneamente en determinados casos, podemos hacer algo de _____ con él para mostrarle que tal o cual razonamiento es fallido. Eso es lo que significa “normativa”. Indique la opción que encajaría en ambos espacios vacíos.

- | | | |
|-------------|--------------|--------------|
| A) ciencia | B) lógica | C) filosofía |
| D) religión | E) humanidad | |

2. Señale una verdad racional.

- | | |
|---|---------------------------------|
| A) Lima está al norte de Tacna. | B) Ningún número puede ser par. |
| C) El pollo vale S/. 5 o no vale S/. 5. | D) El agua es materia. |
| E) Mi padre tiene 38 años. | |

3. Cuando se afirma que la lógica clásica es bivalente, se está aludiendo al principio de
A) identidad. B) tercio excluso. C) no contradicción.
D) contradicción. E) razón suficiente.
4. La palabra *logos* no significa
A) palabra. B) justicia. C) idea.
D) pensamiento. E) razón.
5. La _____ presupone la verdad de las premisas como hipótesis. Lo que le interesa, simplemente, es si la conclusión resulta de las premisas.
A) ciencia B) lógica C) filosofía
D) religión E) humanidad
6. Señale una verdad racional:
A) Lima está al norte de Tacna. B) Ningún número es par e impar.
C) El pollo vale S/. 5. D) El agua es materia.
E) Mi padre tiene 38 años.
7. El padre de la lógica moderna es
A) Aristóteles
B) Platón
C) Russell
D) Sócrates
E) Frege
8. No refleja un principio lógico:
A) Vivo o no vivo.
B) No sucede que viva y no viva.
C) No es posible que el agua sea y no sea líquida.
D) Lima es una ciudad.
E) El dólar sube o no sube.

Solucionario

1B, 2C, 3B, 4B, 5B, 6 B, 7E, 8D.

Capítulo 2

Lógica proposicional y formalización

Lógica proposicional (o coligativa)

También llamada lógica de grado cero (u orden cero), lógica coligativa, lógica sentencial, lógica de enunciados, lógica conectiva. Esta es la parte de la lógica clásica que efectúa el cálculo lógico en base a proposiciones sin analizar sus elementos internos. Considera a la proposición como elemento mínimo y estudia su relación con otras proposiciones.

El aparato de dicho cálculo, así, se compone de variables proposicionales, que representan proposiciones atómicas; metavariables, que se refieren a proposiciones compuestas; operadores lógicos diádicos y monádicos, que significan las diversas funciones veritativas tomadas en cuenta para el cálculo; signos auxiliares como los paréntesis, las llaves, los corchetes; y reglas de formación, que norman la construcción correcta de fórmulas. Esta lógica es decidible por medio de las tablas de verdad.

Conceptos básicos

Proposición

De todas las oraciones, la lógica toma en cuenta sólo aquellas oraciones que sirvan para afirmar, negar, describir, informar, etc. Estas oraciones son las declarativas o aseverativas y son las únicas que pueden constituir proposiciones, según cumplan o no determinados requisitos. La proposición es el significado de una oración aseverativa de la que tiene sentido decir que es verdadera o falsa. Ejemplos:

- a) El ornitorrinco es ave.
- b) El átomo es molécula.
- c) Arguedas es un poeta peruano.
- d) Perú está en Europa.
- e) Cinco más tres es ocho.

Es importante notar que lo que interesa básicamente en una expresión proposicional es su sentido de verdad o falsedad, porque oraciones distintas pueden expresar una misma proposición. Por ejemplo, las 3 oraciones siguientes expresan una sola proposición:

- f) Luis y María son compañeros de promoción.
- g) Luis es compañero de promoción de María
- h) María es compañera de promoción de Luis.

De igual modo las siguientes oraciones en diferentes idiomas expresan la misma proposición:

- i) El cielo está nublado
- j) *The sky is cloudy*
- k) *Le ciel est nuageux*

La proposición tiene las siguientes características:

- a) No es una oración sino el significado (o contenido) de una oración aseverativa.
- b) Posee un único valor veritativo: verdadera (V) o falsa (F). Así, las paradojas lógicas no son proposiciones dado que no son solo verdaderas o solo falsas. Las paradojas pueden ser ni verdaderas ni falsas o pueden ser verdaderas y falsas. Lo mismo ocurre con las oraciones sobre el futuro pues no tienen un valor de verdad determinado.
- c) Proviene de una oración en la función informativa o referencial. La proposición alude a hechos objetivos que acontecen o no.
- d) Se refiere al mundo objetivo. Las expresiones como «Te quiero», «Me gusta el chocolate» o «Me duele el brazo» no constituyen proposiciones pues aluden a algo subjetivo.
- e) Proviene de una oración que tiene sentido exacto y que está completa, es decir, que contiene las categorías gramaticales necesarias para constituir ese sentido exacto. Las expresiones ambiguas como «El pastor alemán de la iglesia tenía ojos azules» y «Lo vi saliendo del banco» no expresan proposiciones. Así, «Juan», «Juan, Pedro y María», «El famoso grupo musical británico que canta *Satisfaction*», «El poeta que escribió Piedra negra sobre piedra blanca y murió en París» tampoco expresan proposiciones pues carecen de verbo y predicado. Tan solo son nombres y, en los dos últimos casos, descripciones definidas.

No son proposiciones

1. Oraciones no aseverativas:

Exclamativas: ¡Oe! ¡Asu mare!

*Excepción: ¡Terremoto! (Este es un caso de proposición elíptica pues alude a un hecho de modo indirecto y así, puede decirse que es verdadera o falsa)

Dubitativas: Tal vez llueva

Desiderativa: Ojalá viajes

Interrogativas: ¿Dónde estás?

Imperativas: Cierra la puerta

2. Función expresiva

Metáfora: Tu boca es una rosa.

Refranes: Ojos que no ven, corazón que no siente.

Juicios de valor: La carapulcra es deliciosa.

Poesía: ¡A cocachos aprendí!

Otros refranes

Lo cortés no quita lo valiente.

Mal de muchos, consuelo de tontos.

Dime con quién andas y te diré quién eres.

A buen entendedor pocas palabras.

Quien a hierro mata, a hierro muere.

Lo prometido es deuda.

Cada persona es dueña de su silencio y esclava de sus palabras.

No todo lo que brilla es oro.

Una golondrina no hace el verano.

Al que madruga, Dios lo ayuda.

Nunca digas de esta agua no beberé.

No hagas al otro lo que no quieres que hagan contigo.

Agua que no has de beber déjala correr.

3. Función proposicional no definida

El día después de un miércoles cualquiera acabará la miseria del mundo.

El vecino de un limeño cualquiera ingresó a la universidad.

$x+y=12$

4. Aposición, nombre (Descripción definida)

El bibliotecario mendigo

Apelativos de escritores peruanos

José María Arguedas: “El Escritor Etnólogo”, “El Tayta”.

José Santos Chocano: “El Cantor de América”.

Rafael De la Puente Benavides: “Martín Adán”.

Juan Espinoza Medrano: “El Lunarejo”, “Doctor sublime”.

Manuel González Prada: “El Apóstol de la Muerte”.

José Carlos Mariátegui: “Juan Croniqueur”, “El Amauta”.

Ricardo Palma Soriano: “El Bibliotecario Mendigo”

Pedro Peralta y Barnuevo: “El Doctor Océano”

José Faustino Sánchez Carrión: “El Solitario de Sayán”.

Abraham Valdelomar Pinto: “El Conde de Lemos”.

5. Seudoproposiciones

La nube es generosa.

La luna me tiene miedo.

La tierra es amable.

El libro llora.

6. Filosofemas

Dios ha muerto.

Pienso luego existo.

El mundo munde a, la nada nadea.

Dios es un Primer Motor Inmóvil.

Ejercicios

Señale si es o no es proposición:

1. El Sr. Juan Manco vive en España.
2. No matarás a tu prójimo.
3. La revolución francesa fue en 1789.
4. Como quisiera que existieran los extraterrestres.
5. ¿Quién es el más inteligente?

Sí	No
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

6. ¡No aguanto este calor!
7. Deseo ser rico y famoso.
8. Está lloviendo.
9. Dos y dos son cuatro.
10. Sócrates fue malo.
11. Te amo con todo mi corazón.
12. El cuadrado de un número más su mitad es 30.
13. El cuadrado de cuatro más su mitad es 30.
14. El Sol sonríe.

Solucionario

1. Sí 2. No 3. Sí 4. No 5. No 6. No 7. No 8. Sí 9. Sí 10. No 11. No 12. No 13. Sí 14. No

Clases de proposición

De acuerdo al criterio de si hay o no conectores lógicos en la formulación de una proposición, podemos clasificarlas en:

1. Propositiones simples o atómicas

Es aquella proposición que no tiene negaciones ni conectores lógicos en su formulación. Transmite un solo mensaje

2. Propositiones complejas, moleculares o compuestas o coligativas

Son aquellas que tienen negaciones o conectores lógicos. Transmiten más de un mensaje (o un mensaje negado, es decir, no-simple)

A. Proposición simple

La proposición simple constituye el núcleo proposicional mínimo por no tener relación con ninguna otra proposición, sino que es única y simple. De acuerdo al criterio del número de sujetos presentes en la proposición simple esta puede ser:

1. Proposición simple predicativa

Son proposiciones simples en las que se atribuye predicado a un sujeto. Ejemplos:

- a) El número 2 es par
- b) Esa gallina es un ave

- c) Hoy es un día soleado
- d) La nieve es blanca

2. Proposición simple relacional

Son proposiciones simples que indican una relación recíproca entre dos o más sujetos. Ejemplos:

- a) Silvia es hermana de Ágata
- b) 6 es mayor que 1
- c) María conversa con Susana
- d) Juan y José son amigos

B. Proposición compuesta

De acuerdo al criterio del conector de mayor jerarquía este tipo de proposiciones se dividen en:

1. Proposición compuesta conjuntiva ($\wedge$)
2. P. C. disyuntiva inclusiva ($\vee$)
3. P. C. disyuntiva exclusiva ($\leftrightarrow$)
4. P. C. condicional ($\rightarrow$)
5. P. C. bicondicional ($\leftrightarrow$)
6. P. C. negativa ($\sim$)

1. Proposición compuesta conjuntiva

Resulta de unir dos o más proposiciones mediante el conector lógico de la conjunción. En el lenguaje ordinario no siempre se emplea para la conectiva “ $\wedge$ ” la palabra y. Se usan como sustitutos otras expresiones conjuntivas como “sino”, “además”, “mas”, “aún cuando”, “pero”, “no obstante”, “sin embargo”, “aunque”, “empero”, “también”, “mientras que”, “tanto...como...”.

Ejemplos:

- a) El profesor de biología es amistoso y sabio, pero también es estricto.
- b) No asistió a clases, no obstante, está al día en su cuaderno.
- c) Pedro perdió tanto dinero como Juan.
- d) El póker ha empezado, igualmente la tómbola.

Excepciones:

Los siguientes ejemplos no se refieren a proposiciones conjuntivas porque no se pueden desdoblar en dos proposiciones unidas mediante una conjunción. Ejemplos:

- a) Francisco es a la vez juez y parte.
- b) Pan y circo destruyó a los romanos.
- c) Andrés y Daniela son hermanos.
- d) Juan tomó su vino y se desmayó.

En el primer y segundo caso estamos ante locuciones adverbiales. En el tercer caso, se trata de una proposición simple relacional. En el cuarto, la partícula “y” indica una relación causal no una conjunción. Para comprender esto se debe considerar la propiedad conmutativa. Es evidente que no es lo mismo desmayarse y tomarse un vino que tomarse un vino y luego desmayarse. Dado que no se cumple la propiedad conmutativa, no se trata de una conjunción.

Fila	P	Q	$P \wedge Q$
1	V	V	V
2	V	F	F
3	F	V	F
4	F	F	F

Ejercicios

Señale si se trata de una conjunción (C) o de una proposición simple relacional (R).

- a) Augusto y José son arquitectos.
- b) José y Jorge son adversarios.
- c) Fidel y Hugo son dictadores.
- d) Juan y Roberto son mis primos.
- e) María y Carlos son amantes.
- f) 5 y 8 son dos números distintos.
- g) Ica y Lima son ciudades.
- h) Luisa y Alberto estudian juntos.
- i) Perú y Ecuador son países vecinos.

- j) Henri y Eduardo son socios de una empresa.
 k) Rojo y blanco son los colores de la bandera peruana.

Solucionario

a)C, b)R, c)C, d)C, e)R, f)R, g)C, h)R, i)R, j)C, k)R

2. Proposición compuesta disyuntiva inclusiva o débil

Resulta de unir dos o más proposiciones mediante el símbolo de la disyunción “o”. Se le llama disyunción inclusiva porque no excluye la posibilidad de que todas las proposiciones unidas por el símbolo “o” sean verdaderas a la vez.

Ejemplos:

- a) Mónica es bióloga o física
 b) El libro es voluminoso o interesante
 c) Margarita está aquí o Elena está en su casa
 d) Gerardo está en el colegio o Clotilde está jugando
 e) Se puede elegir té o café
 f) Es alumno o trabaja en una fábrica de zapatos.

Fila	P	Q	PVQ
1	V	V	V
2	V	F	V
3	F	V	V
4	F	F	F

3. Proposición compuesta disyuntiva exclusiva o fuerte

Resulta de unir dos o más proposiciones mediante el conector lógico de la disyunción exclusiva “ $\oplus$ ”. Se le llama disyunción exclusiva porque excluye la posibilidad de que todas las proposiciones unidas sean verdaderas a la vez. Si se da una posibilidad no pueden darse las otras. Ejemplos:

- a) Estaré a las 6pm en el cine de San Miguel o en el teatro del Centro.
 b) En base a tu lugar de nacimiento se puede afirmar que eres chalaco o eres sanborjino.

- c) O bien estás vivo, o bien estás muerto.
- d) O San Martín nació en Argentina o en el Perú.
- e) Estamos en enero o estamos en marzo.
- f) Mañana será lunes o jueves.

Fila	P	Q	$P \leftrightarrow Q$
1	V	V	F
2	V	F	V
3	F	V	V
4	F	F	F

Ejercicios

Distinga disyunción exclusiva (DE) e inclusiva (DI).

- a) Pedro es alto o María es estudiosa.
- b) Vallejo murió en Lima o en París.
- c) Para viajar se necesita saber inglés o francés.
- d) Pedro es alto o bajo.
- e) Luis cena o mira la serie “Peaky Blinders”.
- f) Voy o no voy en bus.
- g) María o Julia están de cumpleaños.
- h) O no es febrero o no es enero.
- i) Shakira canta o baila.
- j) Ella está en Caracas o en Venezuela.
- k) Él pidió uno o dos filetes.
- l) Pediré sopa o entrada.
- m) Alberto es peruano o es japonés.

Solucionario

- a)DI, b)DE, c)DI, d)DE, e)DI, f)DE, g)DI, h)DI, i)DI, j)DI, k)DI, l)DI, m)DI.

4. Proposición compuesta condicional

La conectiva condicional “Si...entonces...” vincula dos proposiciones atómicas o moleculares. La proposición resultante se llama proposición compuesta condicional. La proposición que aparece después del término “si” se denomina **antecedente**. La que sigue a la palabra “entonces” se llama **consecuente**. Otras expresiones usadas en lugar de “si p entonces q” son: “p, por consiguiente, q”, “p luego q”, “p de manera que q”, “p de ahí que q”, “p por lo tanto q”, “p en consecuencia q”, “p es una condición suficiente para q”. Estas expresiones se simbolizarán así: $p \rightarrow q$.

Fila	P	Q	$P \rightarrow Q$
1	V	V	V
2	V	F	F
3	F	V	V
4	F	F	V

Ejemplos

- a) Si comes mucho, no adelgazarás ($p \rightarrow \sim q$)
- b) Si esta figura tiene tres lados entonces es un triángulo. ($p \rightarrow q$)
- c) Como su producción, crece Juan podrá bajar su precio. ($p \rightarrow q$)

Pero no siempre el antecedente suele anteponerse al consecuente. También existe la posibilidad de que sea a la inversa. Estudiemos estos casos: “p cada vez que q”, “p dado que q”, “p ya que q”, “p puesto que q”, “p porque q”, “p supone q”, “p a condición de que q”, “p es una condición necesaria para q”, “p en vista de que q”. Todos los ejemplos anteriores se simbolizarán así: $q \rightarrow p$.

Ejemplos:

- d) Eres cantante si tienes cualidades. ($q \rightarrow p$)
- e) No fui a la reunión porque estuve enfermo ($q \rightarrow p$)
- f) Renuncié a ese empleo en vista de que me subempleaban ($q \rightarrow p$)

La condicional puede aplicarse cuando, por ejemplo, se busca desarrollar preguntas para un posible examen. Analice esta pregunta: “Marque la opción correcta. *Si los españoles NO hubieran llegado a América entonces...*”. ¿Qué podría

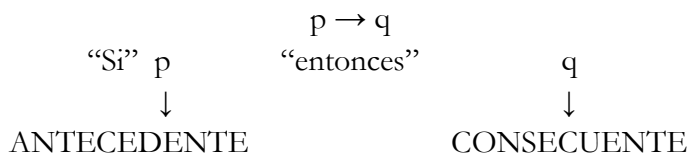
decirse, en términos lógicos, ante esta cuestión? Sucede que, en este caso, se está partiendo de un antecedente falso, por ende, la conclusión puede ser cualquier alternativa dado que cuando en una condicional el antecedente es falso, sea cual sea el consecuente, dicho condicional será verdadero (a menos que no exista ninguna relación relevante entre antecedente y consecuente como, por ejemplo, “Si Túpac Amaru hubiera triunfado en su revolución, hoy el dólar costaría más barato”). Es más, a este condicional se le suele llamar “condicional contrafáctico”.

Un condicional contrafáctico es aquel enunciado condicional que trabaja con la noción de posibilidad. Ejemplos de contrafácticos son:

- a) Si Julio César hubiera muerto al nacer, otra persona habría realizado sus hazañas.
- b) Si el plato se hubiese caído, se habría roto en muchos pedazos.
- c) Si el paciente con cáncer hubiera tomado la medicación, se habría sanado.
- d) Si Mariátegui fuera Hegel, habría escrito la *Fenomenología del Espíritu*.
- e) Si el átomo de oxígeno tuviera 6 electrones, no ocuparía el octavo lugar en la tabla periódica de los elementos químicos.
- f) Si Velasco no ejecutaba la reforma agraria, Sendero Luminoso habría ganado la guerra.

Distintos indicadores

Para que quede más claro presentamos este esquema:



En vez de “Si” pueden ir otros indicadores de **antecedente**:

“puesto que”, “ya que”, “pues”, “porque”, “siempre que”, “dado que”, “debido a que”, etcétera.

En vez de “entonces” pueden ir otros indicadores de **consecuente**:

“luego”, “por lo tanto”, “por consiguiente”, “en consecuencia”, “de ahí que”, “por ello”, “por ende”, etcétera.

Ejemplos:

- a) Dado que tengo hambre entonces ceno.
- b) Si tengo hambre por ende ceno.

Casos más complicados:

1. “Ceno ya que tengo hambre”.

Ceno = p Tengo hambre = q

¿cuál es su forma lógica?

- A) $p \rightarrow q$ B) $q \rightarrow p$

2. “Sudo debido a que hago ejercicio”.

Hago ejercicio = p Sudo = q

¿cuál es su forma lógica?

- A) $p \rightarrow q$ B) $q \rightarrow p$

3. “Porque hago ejercicio, en consecuencia, sudo”.

Hago ejercicio = p Sudo = q

¿cuál es su forma lógica?

- A) $p \rightarrow q$ B) $q \rightarrow p$

4. “Sudo porque hice ejercicio”.

Hago ejercicio = p Sudo = q

¿cuál es su forma lógica?

- A) $p \rightarrow q$ B) $q \rightarrow p$

Solucionario

- 1) B, 2) A, 3) A, 4) A.

La distinción entre condición necesaria y suficiente.

Cuando se afirma que p es condición suficiente para q eso significa que con la ocurrencia de p basta para que se dé la ocurrencia de q. Esto último se representa así: $p \rightarrow q$. Por ejemplo, para ganar la copa sudamericana es suficiente ganar todos los encuentros, sin embargo, esto no es necesario pues es posible que un equipo

pierda su primer partido y que a partir de la segunda fecha pueda remontar y así, ganar el torneo.

La condición necesaria indica que está cumpliendo un requisito para que se dé algo, pero aquello aun no es suficiente. Así, se afirma que p es condición necesaria para q . Esto se representa así: $q \rightarrow p$. Por ejemplo, ser una figura geométrica de cuatro lados es una condición necesaria para ser un trapecio. Es decir, si algo es un trapecio (q) entonces tiene cuatro lados (p), sin embargo, al revés esto no se cumple pues no es cierto que, si algo tiene cuatro lados (p), entonces ya es un trapecio (q). Hace falta cumplir más requisitos. En este caso, decimos que p es una condición necesaria para q pero no es una condición suficiente. Otro ejemplo, para ganar el certamen deportivo es necesario llegar a la final, sin embargo, esto no es suficiente pues se necesita ganar la final para ser campeón.

La necesidad aludida anteriormente apunta a señalar que cuando se afirma que p es condición necesaria para q , se está sosteniendo que, si no ocurre p , no ocurre q . Es decir, $\sim p \rightarrow \sim q$. Aplicando una ley lógica denominada “transposición” se puede deducir: $q \rightarrow p$.

Finalmente, cuando se juntan ambos conceptos surge la idea de “condición necesaria y suficiente”. Algo es condición necesaria y suficiente de otro, si a partir del primero se sigue necesariamente el segundo y a la inversa. Por ejemplo, ser una figura geométrica de cuatro lados de los cuales solo dos sean paralelos (p) es una condición necesaria y suficiente para ser un trapecio (q). Otro ejemplo, si el hámster no respira (p), entonces ha muerto (q) y si ha muerto (q) entonces no respira (p). Por ende, que el hámster no respire es condición suficiente y necesaria para que el hámster este muerto. En lógica esto se simboliza así: $p \leftrightarrow q$.

5. Proposición compuesta bicondicional

La proposición $p \leftrightarrow q$ es una proposición compuesta bicondicional. El símbolo ‘ $\leftrightarrow$ ’ se lee: si y solo si. Otras expresiones equivalentes en el lenguaje ordinario son: “cuando y solo cuando”, “es una condición necesaria y suficiente”, “si y solamente si”. Indica mutuo soporte entre dos ideas.

Ejemplos:

a) Te acompañaré a la fiesta si y sólo si tú pagas el taxi.

- b) Para que Luis viaje a Alemania es una condición necesaria y suficiente que obtenga la visa.
- c) La naranja es agradable cuando y solo cuando está madura.
- d) Juan es profesional siempre y cuando tiene título universitario.
- e) Ingresas a la universidad si y solamente si te comprometes con la investigación.

Fila	P	Q	$P \leftrightarrow Q$
1	V	V	V
2	V	F	F
3	F	V	F
4	F	F	V

6. Proposición compuesta negativa

La negación “no” es un operador monádico que afecta a una proposición o a un conjunto de proposiciones. Otras expresiones usadas como sustituto de la negación son: “ni”, “nunca”, “no siempre”, “no ocurre que”, “no es el caso que”, “es imposible que”, “no es cierto que”, “es falso que”, “no es verdad que”, “jamás”, “tampoco”, “le falta”, “carece”, “sin”.

El dominio o alcance del operador de la negación es variable. Puede abarcar una proposición o dos, o todo un conjunto de proposiciones. Este alcance o dominio es indicado por signos de agrupación, paréntesis, corchetes, llaves, etc. Ejemplos:

- a) Nunca he oído esa música
- b) Jamás he visto a mi primo
- c) Es impensable que la mesa sea una silla
- d) Es falso que el juez sea fiscal
- e) Al papá de Daniela le falta carácter
- f) No es cierto que el salmón y el guano sean mamíferos

Fila	P	$\sim P$
1	V	F
2	F	V

Simbolización

La simbolización es un procedimiento que consiste en aplicar el método del análisis lógico a una determinada proposición. Analizar lógicamente una proposición significa mostrar de una manera totalmente explícita y exhaustiva sus relaciones sintácticas subyacentes y permitir, determinar, de esa manera, todas sus interpretaciones posibles. Explicado de modo sencillo, simbolizar es pasar palabras a símbolos lógicos.

Lenguaje lógico

El lenguaje lógico se denomina formalizado porque su propiedad más importante es la de revelar la forma o estructura de las proposiciones e inferencias. El lenguaje formalizado de la lógica de proposiciones consta de dos clases de signos: variables proposicionales y constantes u operadores (o conectores) lógicos.

Variables proposicionales y metavARIABLES

Las variables proposicionales representan cualquier proposición atómica. Son letras minúsculas del alfabeto castellano 'p', 'q', 'r', 's', etc.

Las metavARIABLES representan cualquier fórmula o proposición compuesta. Son las letras mayúsculas del alfabeto castellano 'A', 'B', 'C', 'D', etc. Por ejemplo:

$$A = [(p \wedge q) \leftrightarrow (r \leftrightarrow s)]$$

Constantes monádicas y diádicas

También llamados operadores lógicos. Ellos, además de enlazar o conectar proposiciones, establecen determinadas operaciones entre ellas. Son de dos clases: diádicos y monádicos.

Los **operadores diádicos** tienen un doble alcance: hacia la izquierda y hacia la derecha, es decir, afectan a dos variables. Y son los siguientes:

El conjuntivo ($\wedge$), el disyuntivo (inclusivo ($\vee$) o exclusivo ($\leftrightarrow$)), el condicional ($\rightarrow$), el bicondicional ($\leftrightarrow$)

El **operador monádico** único es la negación. Tiene un solo alcance: hacia la derecha, por lo que afecta a una sola variable. Representa el adverbio negativo 'no'. Su símbolo es ' $\sim$ '.

Signos de agrupación

La puntuación en el lenguaje común es indispensable para precisar el significado de las expresiones; sobre todo, para asegurar el sentido del enunciado. Si no se usara debidamente los signos de puntuación se incurriría en una ambigüedad insalvable. Por ejemplo:

Mientras dormían, los centinelas vigilaron el campamento.

Mientras dormían los centinelas, vigilaron el campamento.

Es hora de comer niños.

Es hora de comer, niños.

No tenga piedad.

No, tenga piedad.

En lógica importa mucho el uso de los signos de puntuación o agrupación. Ellos son los siguientes: paréntesis (“(”, “)”), corchetes (“[”, “]”), llaves (“{”, “}”) y barras (“_”). Gracias a ellos se establece una jerarquía del alcance de los conectores u operadores lógicos que permite anular toda posible ambigüedad. Por ejemplo:

$$w \leftrightarrow [t \wedge \{ (p \rightarrow q) \leftrightarrow (r \vee s) \}]$$

En la anterior fórmula el símbolo de mayor jerarquía será el bicondicional.

Ejemplos: ¿Cómo se llaman las siguientes fórmulas? ¿Cuál es el operador de mayor jerarquía en cada caso?

$r \vee s$

Disyunción inclusiva

$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (r \vee s)$

Disyunción inclusiva

$t \wedge [(p \rightarrow q) \leftrightarrow (r \vee s)]$

Conjunción

$w \leftrightarrow \{ t \wedge [(p \rightarrow q) \leftrightarrow (r \vee s)] \}$

Bicondicional

$\sim (r \vee s)$

Negación

$[\sim (r \vee s) \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow (r \vee s)$

Condicional

Pasos para la simbolización

Formalizar una proposición significa abstraer su forma lógica para poder hallar su fórmula, es decir, revelar su estructura sintáctica a través del lenguaje formalizado de la lógica. En términos más simples, formalizar una proposición equivale a representarla simbólicamente.

Toda proposición tiene su forma lógica y su fórmula. La forma lógica de la proposición es otra proposición equivalente a la primera con la diferencia de que en ella toda su estructura sintáctica está completamente explicitada. La fórmula de

una proposición es la expresión de un enunciado en un lenguaje técnico, preciso, especializado y riguroso. Este es el lenguaje lógico.

La técnica de la formalización comprende los siguientes pasos:

1. Frente a un enunciado, identificar y explicitar sus proposiciones atómicas y sus conectores gramaticales.
2. Reemplazar cada proposición atómica por una variable proposicional y cada conector gramatical por su operador lógico correspondiente. En caso del condicional, considerar que lo que aparece después de tal o cual indicador⁴ es aquello que funciona o bien como antecedente o bien como consecuente. Siendo así, se procede a ordenar: primero va el antecedente; segundo, el consecuente. Procurar que dicho orden refleje una idea con sentido. Es necesario saber dónde colocar el antecedente y el consecuente, así como qué signo colocar entre las proposiciones para comprender su relación.
3. Si fuese el caso, agrupar las proposiciones con los signos de agrupación con el fin de establecer la jerarquía existente entre las proposiciones del enunciado.
4. Se determina si la fórmula resultante es una fórmula bien formada (fbf).

Ejemplo

Formalice el siguiente enunciado: “Daniela canta o baila si y solo si practica y no pierde el tiempo”.

1er paso Ubicar variables proposicionales

Daniela canta o baila si y solo si practica y no pierde el tiempo

p q r s

2do paso Hallar operadores lógicos

Daniela canta o baila **si y solo si** practica y **no** pierde el tiempo

p $\vee$ q $\leftrightarrow$ r $\wedge$ $\sim$ s

3er paso Colocar símbolos de agrupación

Daniela canta o baila si y solo si practica y no pierde el tiempo

(p $\vee$ q) $\leftrightarrow$ (r $\wedge$ $\sim$ s)

Respuesta final: (p $\vee$ q) $\leftrightarrow$ (r $\wedge$ $\sim$ s)

⁴ Recuerde que los indicadores de antecedente son: porque, puesto que, ya que, cada vez que, dado que, cuando, esto se debe a que, pues, etc. Mientras, los indicadores de consecuente son: por consiguiente, de modo que, en consecuencia, por lo tanto, luego, por ende, por ello, de ahí que, en conclusión, por tanto, implica, etc.

Ejemplos

Observe cómo se ha simbolizado los siguientes casos.

1. Si me pagan, trabajo. Si no me pagan, renuncio. Si me dan un incentivo, no renuncio. Me dan un incentivo o denuncio a la empresa. No trabajo. Por ende, denuncio a la empresa.

$$1^*) [(p \rightarrow t) \wedge (\sim p \rightarrow r) \wedge (i \rightarrow \sim r) \wedge (i \vee d) \wedge \sim t] \rightarrow d$$

2. Ya que converso en horas de clase, no comprendo la exposición del profesor. Sucede que comprendo la exposición del profesor. De ahí que no converso en horas de clase.

$$2^*) [(p \rightarrow \sim q) \wedge q] \rightarrow \sim p$$

3. Dado que la existencia de grupos terroristas es un simple pretexto, entonces con o sin la aprobación de la población, Estados Unidos atacará a Siria.

$$3^*) p \rightarrow [(q \vee \sim q) \rightarrow r]$$

4. Si el perro no hubiera conocido bien al visitante, entonces hubiera ladrado. El perro no ladró. Por ende, el perro conocía bien al visitante.

$$4^*) [(\sim p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow p$$

5. Esperamos el progreso mediante el perfeccionamiento de la moral, o lo esperamos mediante el perfeccionamiento de la inteligencia. No podemos esperar el progreso mediante el perfeccionamiento de la moral. Por lo tanto, debemos esperar el progreso mediante el perfeccionamiento de la inteligencia.

$$5^*) [(p \vee q) \wedge \sim p] \rightarrow q$$

Ejercicios

I. Formalice las siguientes expresiones

1. No es cierto que Bogotá sea la capital de Perú y de Chile.

2. Bogotá es la capital de Perú o de Chile.

3. Bogotá no es la capital de Perú ni de Chile.

4. O Bogotá es la capital de Perú o de Chile, o no es la capital de Perú ni de Chile.

5. Juan es economista y consultor, o matemático e investigador.

6. Los actos del Presidente de la República son nulos siempre que no tengan refrendación ministerial.

7. Si Pedro va a la oficina de Juan, entonces será atendido, si y sólo si tiene una cita previa.

8. José y Pablo son hermanos, y ambos estudiarán en la universidad porque ingresarán a la primera.

9. Diego estudia o trabaja los fines de semana, pero otros días sólo estudia o solo trabaja.

10. Es químico, físico o ingeniero. Resulta que es lo último, pues trabaja en una empresa.

11. La noche no es gélida.

12. No ocurre que los vecinos viajen al sur.

13. No nieva, pero llueve.

14. Ni nieva ni llueve.

15. Es mentira que ni sea verano ni sea otoño

Solucionario

- 1) $\sim p \wedge \sim q$ 2) $p \leftrightarrow q$ 3) $\sim p \wedge \sim q$ 4) $[(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)]$ 5) $(p \wedge q) \vee (r \wedge s)$
 6) $\sim p \rightarrow q$ 7) $p \rightarrow (q \leftrightarrow r)$ 8) $p \wedge [(s \wedge t) \rightarrow (q \wedge r)]$ 9) $(p \vee q) \wedge (p \leftrightarrow q)$
 10) $(p \wedge q \wedge r) \wedge (s \rightarrow r)$ 11) $\sim p$ 12) $\sim p$ 13) $\sim p \wedge q$ 14) $\sim p \wedge \sim q$
 15) $\sim(\sim p \wedge \sim q)$

La tabla de verdad

Es un gráfico que nos permite establecer el valor de verdad del esquema o fórmula proposicional, considerando todas las combinaciones posibles, entre los valores de verdad de las variables que lo componen y de la regla del operador respectivo. La tabla de verdad permite hallar la matriz principal que define al esquema proposicional.

Detalles de la tabla de verdad

Para poder armar una tabla de verdad debe empezarse por determinar el número de filas. El número de estas filas queda establecido por los valores de verdad y el número de variables, mediante la siguiente fórmula: 2^n , donde la base representa el número de valores de verdad y el exponente el número de variables que intervienen en el esquema molecular. Ejemplos: para 1 variable, tendremos 2^1 filas; para 2 variables, tendremos 2^2 filas; para 3 variables, tendremos 2^3 arreglos.

Análisis matricial

Construir la matriz de la siguiente fórmula: $[(p \wedge q) \rightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$

I. Construyamos la matriz para esta fórmula de 3 proposiciones atómicas distintas. Consideremos 8 filas.

II. Señalemos la columna principal de toda la matriz con la ayuda de los signos de puntuación.

III. Hallemos los valores de verdad de cada fórmula compleja recordando los valores de verdad dados para la conjunción, disyunción, condicional, etc.

III. Determinemos si la matriz resultante es: tautológica, contradictoria o consistente. Será tautológica cuando la columna se encuentre llena de verdades, será contradictoria cuando se encuentre llena de falsedades, y será consistente, si contiene verdades y falsedades.

Al final la tabla queda de este modo.

p	q	r	$[(p \wedge q) \rightarrow r]$	$\leftrightarrow$	$[(p \rightarrow (q \rightarrow r))]$
V	V	V	V	V	V
V	V	F	F	V	F
V	F	V	V	V	V
V	F	F	V	V	V
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	F
F	F	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V

Notemos que la distribución de la verdades y falsedades es por mitades; si hay 8 filas, entonces, para el caso de la variable “p”, 4 de ellos serán verdades y los otros 4 serán falsedades. En el caso de la variable “q”, repartiremos la verdad y la falsedad de 2 en dos 2 con el fin de acaparar todas las posibilidades combinatorias. En el caso de la variable “r” hemos repartido la verdad y la falsedad de uno en uno.

Tablas de verdad de las funciones moleculares básicas

1. Conjunción

La conjunción es verdadera cuando las dos proposiciones que la componen son verdaderas. Simbólicamente se la define de este modo:

$$p \wedge q =_{\text{def.}} \sim(\sim p \vee \sim q)$$

Leamos la igualdad anterior. Lo que se está definiendo (*definiendum*), es decir, la conjunción, será verdadera cuando p es verdadera y q es verdadera al mismo tiempo. Ahora fijémonos en lo que define (*definiens*), apliquemos nuestra lectura: la conjunción será falsa cuando al menos una de las dos proposiciones componentes sea falsa.

Fila	P	Q	$P \wedge Q$
1	V	V	V
2	V	F	F
3	F	V	F
4	F	F	F

2. Disyunción débil

La disyunción débil o inclusiva únicamente es falsa cuando las dos proposiciones componentes son falsas. Simbólicamente se la define:

$$p \vee q =_{\text{def}} \sim(\sim p \wedge \sim q)$$

La lectura es similar: lo que define, a saber, afirma que la disyunción débil es falsa cuando p y q son falsas a la vez. Ahora fijémonos en la disyunción misma. Esta será verdadera cuando al menos una de las proposiciones componentes lo sea.

Fila	P	Q	$P \vee Q$
1	V	V	V
2	V	F	V
3	F	V	V
4	F	F	F

3. Disyunción fuerte

La disyunción fuerte o exclusiva es falsa cuando sus dos proposiciones componentes son de igual valor veritativo. Esta función es totalmente opuesta al bicondicional. Simbólicamente:

$$p \leftrightarrow q =_{\text{def}} \sim(p \leftrightarrow q)$$

$$(\alpha) p \leftrightarrow q =_{\text{def}} (p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q)$$

Si tomamos en cuenta que:

$$p \leftrightarrow q =_{\text{def}} (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$$

podremos reemplazarla en la primera definición

$$(\beta) p \leftrightarrow q =_{\text{def}} \sim[(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)]$$

Ahora, leamos la primera definición (α): la disyunción fuerte significa que p o q son verdad, pero no es posible que ocurran ambas a la vez. Esto tiene pleno sentido con la definición de disyunción fuerte

Leamos la segunda definición (β): la disyunción fuerte será falsa cuando al menos suceda una de las dos opciones: las dos proposiciones son verdaderas o las dos proposiciones son falsas.

Fila	P	Q	$P \leftrightarrow Q$
1	V	V	F
2	V	F	V
3	F	V	V
4	F	F	F

4. Condicional

La condicional es falsa cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso. La definición simbólica es:

$$p \rightarrow q =_{\text{def}} \sim(p \wedge \sim q)$$

Si definimos la condicional en términos de la disyunción obtenemos otra lectura.

$$p \rightarrow q =_{\text{def}} \sim p \vee q$$

Para que la condicional sea verdadera basta que al menos una de las opciones suceda: que el antecedente sea falso o que el consecuente sea verdadero.

Fila	P	Q	$P \rightarrow Q$
1	V	V	V
2	V	F	F
3	F	V	V
4	F	F	V

5. Bicondicional

El bicondicional es verdadero cuando ambas proposiciones componentes tienen el mismo valor de verdad. Será falsa cuando ambas proposiciones tengan diferente valor de verdad.

$$p \leftrightarrow q =_{\text{def}} (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$$

$$p \leftrightarrow q =_{\text{def}} \sim[(\sim p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)]$$

Leamos la primera definición: el bicondicional será verdadero cuando al menos suceda una de las dos opciones: las dos proposiciones son verdaderas o las dos proposiciones son falsas.

Ahora leamos la segunda definición: el bicondicional será falso cuando suceda al mismo tiempo que al menos una de las dos proposiciones sea falsa y que al menos una de las proposiciones sea verdadera.

Fila	P	Q	$P \leftrightarrow Q$
1	V	V	V
2	V	F	F
3	F	V	F
4	F	F	V

6. Negación

La negación cumple la función de invertir del valor de verdad de una proposición.

$$\sim p =_{\text{def}} \sim(p)$$

$$\sim p =_{\text{def}} (\sim p)$$

Fila	P	$\sim P$
1	V	F
2	F	V

Primera fila: “La negación es falsa cuando es verdadera la proposición que niega”.

Segunda fila: “La negación es verdadera cuando es falsa la proposición que niega”.

Resumen de las tablas de verdad

Fila	P	Q	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \leftrightarrow Q$	$P \rightarrow Q$	$P \leftrightarrow Q$	$\sim P$	$\sim Q$
1	V	V	V	V	F	V	V	F	F
2	V	F	F	V	V	F	F	F	V
3	F	V	F	V	V	V	F	V	F
4	F	F	F	F	F	V	V	V	V

Clasificación de las funciones proposicionales

Considerando la distribución de los valores de verdadero y falso en la matriz principal de la tabla de verdad de las fórmulas proposicionales, estas se clasifican en: tautológicas, contingentes y contradictorias.

Fórmulas proposicionales tautológicas (T). Son aquellas cuya matriz principal contiene únicamente valores de verdadero.

Fórmulas proposicionales contingentes o consistentes (Q). Son aquellas cuya matriz principal contiene tanto valores de verdadero como de falso.

Fórmulas proposicionales contradictorias (C). Son aquellas cuya matriz principal contiene únicamente valores de falso.

Método abreviado

Es un método que ahorra la elaboración de la tabla de verdad. Consiste en los siguientes pasos:

1. Suponemos que el operador principal de la fórmula es falso o verdadero.
2. Elegimos alternativas de asignación de valores que permitan que se cumpla o no este supuesto en todo el esquema, respetando la jerarquía de los operadores.
3. Si se cumple la suposición, o sea no hay incoherencias veritativas, cuando menos hay un caso de falso o de verdadero en la tabla de verdad, y por ende el esquema no será tautológico o no será contradictorio respectivamente (en el primer caso faltaría descartar si la función proposicional es contradictoria o consistente; en el segundo caso, si es tautológica o consistente).
4. Si no se cumple dicha suposición, es decir, si se halla una contradicción, podemos concluir que no hay ni un solo caso de falso o de verdadero, y que, por lo tanto, la fórmula será tautológica o contradictoria, respectivamente.
5. Por último, si el esquema no presenta incoherencias bajo ninguno de los 2 presupuestos básicos (que la fórmula sea verdadera o falsa), entonces no es ni tautológico ni contradictorio. Esto implicará que sea contingente o consistente.

Reducción al absurdo

El método abreviado se basa en la estructura de los argumentos por reducción al absurdo (*reductio ad absurdum*) que se utilizan para refutar una tesis mostrando que su aceptación nos conduce a una contradicción. El esquema general de los argumentos por reducción al absurdo es el que sigue:

- 1) Si A, entonces B, y
- 2) B es una contradicción
- c) Se concluye que no-A.

Por ejemplo:

* Si la virtud se puede enseñar, entonces habría maestros de virtud, sin embargo, no hay maestros de virtud. Por ende, la virtud no se puede enseñar.

De igual manera, para probar que una hipótesis $\sim A$ se cumple, se supone la negación de $\sim A$ y se busca llegar a una contradicción. Evidentemente, esto se basa en el hecho de que una proposición o es verdadera o es falsa, pero no ambos (principio del tercio excluido).

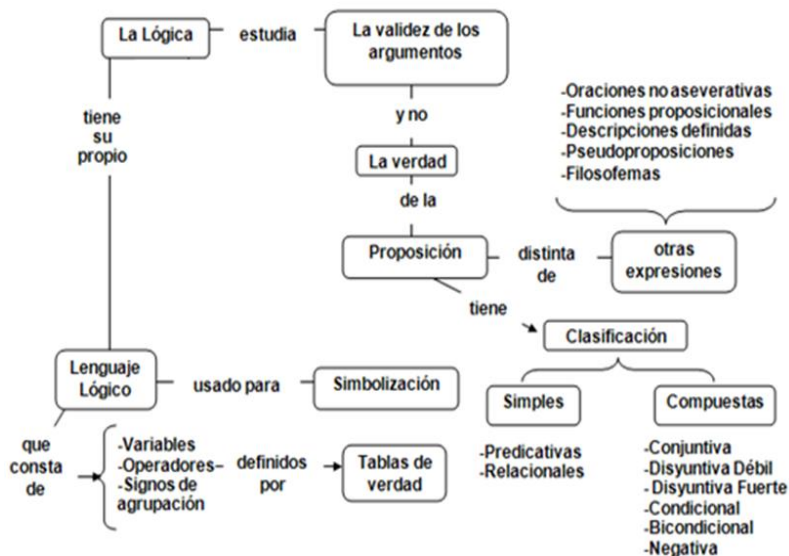
Esquema lógico de la reducción al absurdo

$$[A \rightarrow (B \wedge \sim B)] \rightarrow \sim A$$

Ejemplo

Aplique el método abreviado: $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q$

- 1) Supongamos que el conector de mayor jerarquía, es decir, $\rightarrow$, es falso.
- 2) Pero, sabemos que cuando una condicional es falsa su antecedente es verdadero y su consecuente es falso.
- 3) Si esto así, entonces q deberá ser falso, o sea, $q=F$
- 4) Además, $[p \wedge (p \rightarrow q)]$ tendrá que ser verdadero.
- 5) Pero, sabemos que una conjunción es verdadera únicamente cuando sus componentes son verdaderas.
- 6) De ahí que p tenga que ser verdadero ($p=V$) y $(p \rightarrow q)$ tenga que ser también verdadero.
- 7) Pero si $p=V$ y $q=F$ entonces $(p \rightarrow q)$ debería ser falso.
- 8) Hemos llegado a una contradicción pues $(p \rightarrow q)$ es verdadero en 6 y falso en 7.
- 9) Podemos concluir que suponiendo que toda la fórmula es falsa, se llega a una contradicción, lo cual prueba que dicha fórmula nunca será falsa. Es decir, el esquema analizado siempre será verdadero, esto es, será una tautología.



Ejercicios

I. Aplique el método abreviado y determine la característica tabular:

1. $(p \wedge q) \rightarrow p$
2. $\sim(p \vee q) \wedge q$
3. $(p \vee q) \rightarrow p$
4. $[q \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow p$
5. $\sim q \vee \sim p$

II. Determine la característica tabular (o tabla de verdad) específica en cada caso.
Use el método más adecuado.

1. $\{[p \leftrightarrow (q \wedge r)] \wedge (q \rightarrow \sim r)\} \leftrightarrow p$
2. $[(p \rightarrow \sim q) \wedge (\sim q \rightarrow \sim r)] \rightarrow (p \rightarrow \sim r)$
3. $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$
4. $(q \wedge r) \wedge (r \rightarrow q)$
5. $[(p \wedge r) \wedge \sim (s \rightarrow r)] \rightarrow [(p \wedge \sim p) \rightarrow (q \wedge r)]$

Solucionario

- 1) 1. tautología 2. contradicción 3. contingente 4. contingente 5. contingente.
2) 1. contingente 2. tautología 3. tautología 4. contingente 5. tautología.

Capítulo 3

Principios, equivalencias e implicaciones

Principios lógicos clásicos

La tradición aristotélica ha considerado como fundamentales a los principios lógicos otorgándoles máxima jerarquía. Dichos principios pueden transformarse en fórmulas cuya evaluación de sus matrices lógicas nos revela que se tratan de tautologías. Esto significa que no podemos privilegiar sólo a estas tautologías por sobre otras fórmulas igual de válidas. Dichos principios son los siguientes:

1. Principio de Identidad: Este principio puede ser formulado de dos modos.

a) Forma bicondicional: “Toda proposición es verdadera si y solo si ella misma es verdadera”.

Forma Lógica: $p \leftrightarrow p$

Cuando el bicondicional ($\leftrightarrow$) es el operador de mayor jerarquía de una fórmula tautológica se suele asumir su significado como si se tratara de una igualdad ($=$). Por eso en matemáticas $A=A$ podría representar el principio de identidad.

b) Forma condicional: “Si una proposición es verdadera, es verdadera”.

Forma Lógica: $p \rightarrow p$

El caso de la versión condicional del principio de identidad puede parecer algo forzado pues la expresión “Si llueve entonces llueve” no tiene aparente relación con la identidad. Sin embargo, si recordamos que este libro es un libro de lógica podemos decir que debería vincular este asunto con la deducción. Siendo así, podemos preguntar ¿qué es lo mínimo que se puede deducir si es que llueve? Algunos dirán que todo se moja; otros, que la ropa tendida no secará, etc. No obstante, lo mínimo que se puede deducir si es que llueve es, precisamente, que llueve. Este es el significado de la versión condicional del principio de identidad: a partir de p , por identidad, solo se puede deducir p , es decir, si supones p , entonces se puede deducir p .

2. Principio de No-contradicción: No es posible que una proposición sea verdadera y falsa al mismo tiempo.

Forma Lógica: $\sim(p \wedge \sim p)$

3. Principio de Tercio Excluido: Toda proposición es necesariamente verdadera o necesariamente falsa. No existe una posibilidad intermedia.

Forma Lógica: $p \vee \sim p$

4. Principio de Razón Suficiente. Toda proposición verdadera supone una razón suficiente que fundamente su verdad. Este principio fue defendido por Leibniz (2001) en la *Monadología*. También se formula del siguiente modo: “Nada sucede sin que exista una razón suficiente al respecto”. En el ámbito del derecho, a decir de García Máynez, este principio se enuncia del siguiente modo: “Toda norma para ser válida, necesita un fundamento suficiente de validez” (1950, p. 22). Este principio no ha sido considerado por los libros de lógica pura, aunque sí suele ser incluido en los textos escritos por autores formados en derecho. En el primer caso vinculado a la lógica, se afirma que dicho principio implica que no existirían verdades contingentes, pues todo tendría que ser necesario, es decir, este principio es problemático porque implica cierto determinismo. Sin embargo, en el segundo caso vinculado al derecho, los estudiosos de las leyes suelen utilizar en las sentencias dicho principio para exigir todas las razones que sustentan tal o cual sanción ante tal o cual crimen. Recomendamos, al respecto, la lectura de la tesis de Castañeda y Regalado (2021).

Ejercicio

¿Cuál enunciado no es un principio lógico?

- A) Eres o no eres una persona educada
- B) Si eres arquitecto entonces lo eres
- C) Apruebas o desapuebas el examen
- D) Es falso que sea maestro y alumno
- E) Es imposible que estés y no estés aquí

Solucionario

Rpta: D

Equivalencia de fórmulas

La equivalencia se relaciona con la igualdad. Así, se dice que 1000 metros equivalen a un kilómetro, que el cloruro de sodio equivale a la sal y que 12 huevos equivalen a una docena de huevos. En el campo de la lógica, la equivalencia tiene un significado preciso. Dos fórmulas ‘A’ y ‘B’ son equivalentes si y sólo si sus matrices son iguales; si sus matrices son diferentes, se dice que ‘A’ y ‘B’ no son equivalentes. Formalmente: $A \leftrightarrow B$: se lee ‘A’ es equivalente a ‘B’; $A \nleftrightarrow B$: se lee ‘A’ no es equivalente a ‘B’. Veamos un ejemplo de equivalencia:

p	q	$(p \vee q) \leftrightarrow \sim(\sim p \wedge \sim q)$
V	V	V V V
V	F	V V V
F	V	V V V
F	F	F V F

Leyes de equivalencias notables

Conmutación (Comm.) Esta ley explica el hecho de que “estudio y trabajo” equivale a “trabajo y estudio” o dicho en su forma simbólica $(p \wedge q) \leftrightarrow (q \wedge p)$. De igual manera, tenemos las siguientes variantes:

$$(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$$

$$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (q \leftrightarrow p)$$

$$(p \nleftrightarrow q) \leftrightarrow (q \nleftrightarrow p)$$

Asociación (Asoc.) Como consejo para realizar deducciones se puede asumir que cuando tenemos, por ejemplo, $p \wedge (q \wedge r)$ podemos borrar todos los signos de agrupación así: $p \wedge q \wedge r$; para, después, ordenarlo del modo más conveniente para nuestras operaciones.

$$[p \wedge (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \wedge r]$$

$$[p \vee (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \vee q) \vee r]$$

$$[p \leftrightarrow (q \leftrightarrow r)] \leftrightarrow [(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow r]$$

Distribución (Distrib.) Esta ley fundamenta el hecho de que “Juan tiene ojos azules o negros, pero también tiene cabello rubio” equivale a “Juan tiene ojos azules y cabello rubio o Juan tiene ojos negros y cabello rubio”, análogamente, se

le puede simbolizar como $[(p \vee q) \wedge r] \leftrightarrow [(p \wedge r) \vee (q \wedge r)]$. También encontramos otras fórmulas similares, por ejemplo:

$$[(p \wedge q) \vee r] \leftrightarrow [(p \vee r) \wedge (q \vee r)]$$

$$[p \rightarrow (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)]$$

$$[p \rightarrow (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r)]$$

Doble Negación (DN) Esta ley se relaciona con el manejo de los signos en matemática. Una forma sencilla de entenderla sería cuando tenemos una cantidad par de negaciones. El resultado sería la misma expresión. Así, “no es cierto que es falso que” significaría “es cierto que”.

Ejemplos: $\sim \sim p \leftrightarrow p$

$$\sim \sim \sim \sim \sim p \leftrightarrow p$$

De lo contrario, si contamos una cantidad impar de negaciones, esto nos arrojaría la expresión negada.

Ejemplos: $\sim \sim \sim p \leftrightarrow \sim p$

$$\sim \sim \sim \sim \sim \sim p \leftrightarrow \sim p$$

Teoremas de De Morgan (De M). Este teorema explica lo que sucede cuando una negación entra en una conjunción (o disyunción). El resultado es que afecta a todo. De este modo, niega el primer componente, invierte el operador principal y niega el segundo componente. Este teorema fundamenta el hecho de que “No es cierto que Juan sea médico o abogado” equivale a “Juan ni es médico ni es abogado”. Es importante recordar que, al ser una equivalencia, se puede pasar, como en el primer caso, de $\sim(p \wedge q)$ a $\sim p \vee \sim q$ como de $\sim p \vee \sim q$ a $\sim(p \wedge q)$.

$$\sim(p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$$

$$\sim(p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$$

$$(p \wedge q) \leftrightarrow \sim(\sim p \vee \sim q)$$

$$(p \vee q) \leftrightarrow \sim(\sim p \wedge \sim q)$$

Idempotencia (Idem.) “Idempotencia” significa igual poder. Esto quiere decir que igual poder tiene decir una vez algo que reiterarlo varias veces. Por ejemplo, “trabajo y trabajo y trabajo” equivale a “trabajo”.

$$(p \vee p) \leftrightarrow p$$

$$(p \wedge p) \leftrightarrow p$$

Def. del condicional (Def. cond.) (Implic.)

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \vee q)$$

Ejemplo:

“Si gritas entonces te disparo” equivale a “No grites o te disparo”⁵. Este ejemplo revela perfectamente que la condicional equivale a una disyunción, pero con el primer componente negado.

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow \sim(p \wedge \sim q)$$

“Si gritas entonces te disparo” equivale a “No es posible que grites y no te dispare”. Este ejemplo es más difícil de entender, pero se puede explicar usando el teorema de De Morgan. Si nos damos cuenta por De Morgan $\sim(p \wedge \sim q)$ equivale a $\sim p \vee q$ y, por definición del condicional ambas fórmulas equivalen a $p \rightarrow q$.

Def. del bicondicional (Def. Bicondicional) (Equiv.)

$$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$$

Esta ley fundamenta el hecho de que “Pedro es padre si y solo si tiene hijos” equivale a “Si Pedro es padre, tiene hijos y si tiene hijos, es padre”.

$$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow [(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)]$$

La segunda versión de esta equivalencia se relaciona con las tablas de verdad. La fórmula $p \leftrightarrow q$ es verdadera solamente cuando p y q son verdaderos ($p \wedge q$) o cuando p y q son falsos ($\sim p \wedge \sim q$). Esto prueba que la lógica no tiene que ver solo con memorizar sino sobre todo con relacionar unos contenidos con otros.

Def. de la disyunción exclusiva o fuerte (Def. DE)

$$(p \nleftrightarrow q) \leftrightarrow \sim(p \leftrightarrow q)$$

A pesar que hay otras formas de representar la disyunción exclusiva (por ejemplo, mediante un triángulo así $p \Delta q$) el símbolo usado tiene más sentido porque $\nleftrightarrow$ explica el hecho de que la disyunción exclusiva es lo mismo que una bicondicional negada. Como podemos notar “ $\nleftrightarrow$ ” es un bicondicional tachada. Esa raya que “elimina” el bicondicional la interpretamos como si fuera la negación.

$$(p \nleftrightarrow q) \leftrightarrow [(p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q)]$$

Esta ley fundamenta el hecho de que “José está caminando o bien por el cuarto piso o bien por el décimo piso del edificio” equivale a “José está caminando por el cuarto piso o por el décimo piso del edificio y no es posible que esté caminando por el cuarto piso y por el décimo piso del edificio”.

$$(p \nleftrightarrow q) \leftrightarrow [(\sim p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)]$$

La tercera versión de esta equivalencia se relaciona con las tablas de verdad. La fórmula $p \nleftrightarrow q$ es verdadera solamente cuando p es falso y q es verdadero ($\sim p \wedge q$) o cuando p es verdadero y q es falso ($p \wedge \sim q$). Nuevamente, hay que recordar que en lógica se trata de relacionar unos contenidos con otros y no solo de memorizar.

⁵ Ejemplo sugerido por el docente Enrique Sarango.

Absorción (Abs.)

$$[p \wedge (p \vee q)] \leftrightarrow p$$

$$[p \vee (p \wedge q)] \leftrightarrow p$$

Esta es una forma de entender la absorción. Cuando vemos una conjunción (o disyunción) que tiene como uno de sus componentes a una disyunción (o conjunción) y, además, se repite una fórmula tanto fuera como dentro del paréntesis, todo se reduce a lo que se repite.

$$[p \vee (\sim p \wedge q)] \leftrightarrow (p \vee q)$$

$$[p \wedge (\sim p \vee q)] \leftrightarrow (p \wedge q)$$

Esta es otra forma de entender la absorción. Cuando vemos una conjunción (o disyunción) que tiene como uno de sus componentes a una disyunción (o conjunción) y, además, esta disyunción contiene la negación de una fórmula que aparece fuera del paréntesis, todo se reduce a lo que está fuera del paréntesis agregando la otra fórmula que no se ha mencionado.

Practiquemos estos otros casos:

a) $\sim p \wedge (\sim p \vee \sim q)$

b) $p \vee (\sim q \wedge p)$

Tanto a como b pertenecen al primer par de casos. Como vemos hay una conjunción (o disyunción) que tiene como uno de sus componentes a una disyunción (o conjunción) y además, hay una fórmula que se repite. Siendo así todo se reduce a lo que se repite, es decir, $\sim p$ y p , respectivamente.

c) $(p \rightarrow q) \vee [(p \rightarrow q) \wedge r]$

d) $(\sim p \rightarrow \sim q) \vee [\sim r \wedge \sim (\sim p \rightarrow \sim q)]$

Tanto c como d pertenecen al segundo par de casos de absorción. Como vemos hay una conjunción (o disyunción) que tiene como uno de sus componentes a una disyunción (o conjunción) y además, hay una fórmula que en otro lugar aparece negada. Siendo así todo se reduce a lo que está fuera del paréntesis (o corchete) y se agrega aquello que no ha sido mencionado, es decir, $(p \rightarrow q) \vee r$ y $(\sim p \rightarrow \sim q) \vee \sim r$, respectivamente.

Transposición (Trans.)

$$p \rightarrow q \leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p$$

$$p \leftrightarrow q \leftrightarrow (\sim q \leftrightarrow \sim p)$$

Esta ley fundamenta el hecho de que “Si toma jugo de papaya, su hígado se desintoxica” equivale a “Si su hígado no se desintoxica, no toma jugo de papaya”.

Exportación

$$[(p \wedge q) \rightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$$

Ejemplo: “Si necesito una laptop y tengo dinero entonces la compro”. Lo anterior equivale a esto: “Si necesito una laptop entonces si tengo dinero, la compro”.

Expansión

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow [p \leftrightarrow (p \wedge q)]$$

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow [q \leftrightarrow (p \vee q)]$$

Ley de tautología, contradicción y consistencia.

Una tautología (T) es, por ejemplo, el principio de identidad ($p \leftrightarrow p$), una contradicción (C) es de la forma ($p \wedge \sim p$) y una consistencia (Q) es simplemente p, por mencionar un caso. En términos de verdad o falsedad una tautología será siempre una verdad, una contradicción será siempre una falsedad y una consistencia será una fórmula que puede ser verdadera o falsa.

Consideremos que T es una fórmula tautológica, C es una fórmula contradictoria y Q es una fórmula consistente.

$$(T \wedge Q) \leftrightarrow Q$$

$$(C \wedge Q) \leftrightarrow C$$

$$(T \vee Q) \leftrightarrow T$$

$$(C \vee Q) \leftrightarrow Q$$

$$(T \rightarrow Q) \leftrightarrow Q$$

$$(C \rightarrow Q) \leftrightarrow T$$

$$(Q \rightarrow T) \leftrightarrow T$$

$$(Q \rightarrow C) \leftrightarrow \sim Q$$

Analicemos tres casos para entender cómo funcionan estas equivalencias.

$(T \wedge Q)$	$\leftrightarrow$	Q
V V V		V
V F F		F

En el caso de una conjunción cuando uno de sus componentes es una tautología, todo se reduce al otro componente. Esto se corrobora cuando comparamos la matriz principal del lado izquierdo con la del lado derecho.

$(C \vee Q)$	$\leftrightarrow$	Q
F V V		V
F F F		F

En el caso de una disyunción cuando uno de sus componentes es una contradicción, todo se reduce al otro componente.

$(Q \rightarrow C)$	$\leftrightarrow$	$\sim Q$
V F F		F
F V F		V

En el caso de una condicional cuando el consecuente es una contradicción, todo se reduce a la negación del otro componente. Notemos que las matrices resaltadas del lado izquierdo y del derecho son opuestas en relación a los valores de verdad.

Ejemplo. Simplifique: $\sim(\sim P \rightarrow Q) \vee \sim Q$

1. $\sim(\sim P \rightarrow Q) \vee \sim Q$
2. $\sim(P \vee Q) \vee \sim Q$ Def Cond. y DN (1)
3. $(\sim P \wedge \sim Q) \vee \sim Q$ De M. (2)
4. $\sim Q$ Abs. (3)

Ejercicios

I. Resuelva los siguientes ejercicios.

1. ¿Cuál es la equivalencia lógica que se presenta en el siguiente enunciado?

$$\sim(p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$$

2. Simplifique el siguiente esquema

$$\{[(p \rightarrow q) \wedge p] \vee [(\sim q \vee p) \rightarrow q]\}$$

3. Simplifique y seleccione la alternativa resultante: $B \vee \sim[\sim(\sim A \wedge B) \rightarrow A]$

- A) $B \rightarrow A$ B) $\sim A \vee \sim B$ C) $\sim A \wedge \sim B$
 D) $\sim A \wedge B$ E) $A \rightarrow B$

4. Señale cuál expresión lingüística no es equivalente lógicamente a las demás:

- A) No soy padre o tengo hijo.
 B) Si no tengo hijo, no soy padre.
 C) No es cierto que sea padre y no tenga hijo.
 D) Tengo hijo o no soy padre.
 E) Ni soy padre ni tengo hijo.

Solucionario

1. Teorema de De Morgan, 2.q, 3.E, 4.E.

II. Simplifique las siguientes fórmulas lógicas a expresiones que usen el mínimo número de signos:

1. $\sim(\sim p \rightarrow \sim q) \vee (q \wedge q)$
2. $(p \leftrightarrow q) \vee \sim(r \rightarrow r)$
3. $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
4. $(p \leftrightarrow q) \wedge \sim(r \wedge \sim r)$
5. $(q \rightarrow p) \vee (q \leftrightarrow p)$
6. $\sim p \wedge [(q \rightarrow p) \vee p]$
7. $(\sim p \wedge q) \vee q$
8. $(\sim p \wedge q \wedge r) \vee \sim q$

Solucionario

1. q, 2. $(p \leftrightarrow q)$, 3. $(p \leftrightarrow q)$, 4. $(p \leftrightarrow q)$, 5. $(q \rightarrow p)$, 6. $(\sim p \wedge \sim q)$, 7. q,
8. $(\sim p \wedge r) \vee \sim q$

Implicación de fórmulas

Una fórmula 'A' implica a 'B' si y solo si unidas en forma condicional, 'A' como antecedente y 'B' como consecuente, su matriz resulta tautológica (en este caso decimos que la inferencia es válida); si su matriz es consistente o contradictoria, se dice que 'A' no implica a 'B' (en este caso decimos que la inferencia es inválida). Notación:

$A \rightarrow B$: se lee 'A' implica a 'B'.

Ejemplo:

p	q	$[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p$
V	V	F V F
V	F	F V F
F	V	F V V
F	F	V V V

Regla del *Modus Ponendo Ponens* (MP): A partir de una fórmula condicional y de la afirmación de su antecedente, se obtiene su consecuente.

Ley del MP: $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$

P1. $p \rightarrow q$

P2. p

$\therefore q$

Ejemplo:

Si los jueces condenan al político, habrá convulsión social.

Efectivamente, los jueces condenaron al político

Por ende, hay convulsión social

Regla del *Modus Tollendo Tollens* (MT): A partir de una fórmula condicional y de la negación de su consecuente, se obtiene la negación del antecedente.

Ley del MT: $[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $\sim q$

$\therefore \sim p$

Ejemplo:

Si las empresas pagan sus impuestos, el Estado tendrá dinero para obras.

Pero el Estado no tiene dinero para obras.

Por ende, las empresas no pagan sus impuestos.

Regla del Silogismo Disyuntivo (SD): A partir de una fórmula disyuntiva y de la negación de una de sus componentes, se obtiene la otra componente.

Ley del SD: $[(p \vee q) \wedge \sim p] \rightarrow q$

P1. $p \vee q$

P2. $\sim p$

$\therefore q$

Ejemplo:

Un abogado entabla una demanda a otra persona o defiende a su cliente

Este abogado no está defendiendo a su cliente.

Por ende, este abogado está entablando una demanda a otra persona.

Regla del Silogismo Hipotético (SH): A partir de dos fórmulas condicionales, donde el consecuente de la primera es el antecedente de la segunda, se obtiene una condicional formada por el antecedente de la primera y el consecuente de la segunda.

Ley del SH: $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $q \rightarrow r$

$\therefore p \rightarrow r$

Ejemplo:

Si Juan, el estudiante de derecho, se gradúa, será abogado.

Si Juan es abogado, defenderá a los más necesitados.

Por ende, si Juan, el estudiante de derecho, se gradúa entonces defenderá a los más necesitados.

Regla de Adición (Ad): A partir de una fórmula, se obtiene la disyunción de esa fórmula con cualquier otra.

Ley de Ad: $p \rightarrow (p \vee q)$

P1. p

$\therefore p \vee q$

Ejemplo:

El fiscal sustenta hoy su demanda.

Por ende, el fiscal sustenta hoy su demanda o los pospone para mañana.

Regla de Simplificación (Simpl.): A partir de la conjunción de dos fórmulas, se obtiene una de ellas.

Ley de Simpl: $(p \wedge q) \rightarrow q$

P1. $p \wedge q$

$\therefore q$

Ejemplo:

El juez supremo ha ejercido la cátedra universitaria en materia jurídica durante 15 años y ha sido magistrado de la Corte superior durante 10 años.

Por ende, el juez supremo ha ejercido la cátedra universitaria en materia jurídica durante 15 años.

Regla de Adjunción o Conjunción (Conj.): a partir de dos fórmulas, se obtiene la conjunción de ambas.

Ley de Conj: $(p \wedge q) \rightarrow (p \wedge q)$

P1. p

P2. q

$\therefore p \wedge q$

Ejemplos:

El fiscal de la nación gestiona información sobre delitos.

El fiscal de la nación gestiona información sobre infracciones a la ley penal.

Por ende, el fiscal de la nación gestiona información sobre delitos e infracciones a la ley penal.

Regla de Dilema Constructivo Simple (DCS): A partir de dos condicionales con el mismo consecuente y la disyunción de los antecedentes de dichos condicionales, se deduce el consecuente que tienen en común.

Ley de DCS: $[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow q) \wedge (p \vee r)] \rightarrow q$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $r \rightarrow q$

P3. $p \vee r$

$\therefore q$

Ejemplo:

Si ha difamado, recibirá una pena

Si ha robado, recibirá una pena

Sucede que ha difamado o ha robado.

Por ende, recibirá una pena.

Regla de Dilema Constructivo Complejo (DCC): A partir de dos condicionales y la disyunción de los antecedentes de dichos condicionales, se deduce la disyunción de los consecuentes de dichos condicionales.

Ley de DCC: $[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s) \wedge (p \vee r)] \rightarrow (q \vee s)$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $r \rightarrow s$

P3. $p \vee r$

$\therefore q \vee s$

Ejemplo:

Si sabe alemán, viaja a Alemania

Si sabe francés, viaja a Francia

Sabe alemán o sabe francés

Por ende, viaja a Alemania o a Francia

Regla de Dilema Destructivo Simple (DDS): A partir de dos condicionales con el mismo antecedente y la disyunción de las negaciones de los consecuentes de dichos condicionales, se deduce la negación del antecedente que tienen en común.

Ley de DDS: $[(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) \wedge (\sim q \vee \sim r)] \rightarrow \sim p$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $p \rightarrow r$

P3. $\sim q \vee \sim r$

$\therefore \sim p$

Ejemplo:

Si se incorpora al Colegio de Abogados, ha terminado el pregrado universitario

Si se incorpora al Colegio de Abogados, tiene título de abogado

Pero no ha terminado el pregrado universitario o no tiene título de abogado

Luego, no se ha incorporado al Colegio de Abogados

Regla de Dilema Destructivo Complejo (DDC): A partir de dos condicionales y la disyunción de las negaciones de los consecuentes de dichos condicionales, se deduce la disyunción de las negaciones de los antecedentes de dichos condicionales.

Ley de DDC: $[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s) \wedge (\sim q \vee \sim s)] \rightarrow (\sim p \vee \sim r)$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $r \rightarrow s$

P3. $\sim q \vee \sim s$

$\therefore \sim p \vee \sim r$

Ejemplo:

Si es kantiano, cumple con su deber.

Si es aristotélico, busca su felicidad.

No cumple con su deber o no busca su felicidad.

En consecuencia, no es kantiano o no es aristotélico.

Ejercicios

Complete los siguientes enunciados:

1. *Si Gauss no fue matemático entonces no declaró que ‘las matemáticas serían la reina de las ciencias y la aritmética sería la reina de las matemáticas’. Pero sí expresó esta afirmación. Por tanto, Gauss es matemático.* El anterior argumento muestra la estructura lógica denominada _____.

2. *O eres partidario de la teoría de la relatividad general, o apoyas la teoría física cuántica. No apoyas esta última posición. Por ende, eres partidario de la teoría de la relatividad general.* El anterior argumento muestra la estructura lógica denominada _____.

3. ¿Cuál es la implicación que se muestra en el siguiente esquema: “Si tengo cita el martes con el dentista entonces tengo la cita el martes o puedo ir el jueves”?

Si el bosón de Higgs existe entonces este es inestable y apenas dura un septosegundo. Ocurre que existe. Por ende, la denominada partícula es inestable y apenas dura un septosegundo. El anterior argumento muestra la estructura lógica denominada _____.

4. *Si el bosón de Higgs existe entonces este es inestable y apenas dura un septosegundo. Ocurre que existe. Por ende, la denominada partícula es inestable y apenas dura un septosegundo.* El anterior argumento muestra la estructura lógica denominada _____.

5. Reconozca la ley:

P1. Si estas concentrado, no estas distraído.

P2. Estas distraído.

∴ No estas concentrado

6. Reconozca la ley:

P1. Karla no es actriz o Pepe no es doctor

P2. Pepe es doctor

∴ Karla no es actriz

7. Reconozca la ley:

P1. $(A \wedge B) \vee \sim (C \rightarrow D)$

P2. $\sim (A \wedge B)$

$\sim (C \rightarrow D)$

8. Reconozca la ley:

Si juega y se distrae, Pedro no aprobará. Pero, aprobó. Por ende, no ocurrió que Pedro haya jugado y se haya distraído.

Solucionario

1. *Modus Tollens*, 2. Silogismo disyuntivo, 3. Adición, 4. *Modus Ponens*,

5. *Modus Tollens*, 6. Silogismo Disyuntivo, 7. Silogismo Disyuntivo, 8. *Modus Tollens*.

Lectura # 1

Lógica y derecho⁶

1. Introducción histórica. Los sofistas.

En el siglo V a. C. la vida cultural griega se desarrollaba en Atenas. En esta ciudad había surgido la democracia. La recién fundada democracia confería a los ciudadanos el poder para dar su opinión en los asuntos públicos. Así, los ciudadanos atenienses pronto descubrieron que manejar la capacidad de persuadir a sus conciudadanos en la asamblea o ante un tribunal judicial constituía una gran ventaja política. Entonces, para adquirir y perfeccionar estas habilidades recurrían a maestros itinerantes de oratoria y retórica. Estos maestros fueron los llamados “sofistas”, palabra que deriva del griego “σοφία” (sabiduría), y “σοφός” (sabio).

En la Grecia clásica, sofista era quien enseñaba la sabiduría y cobraba por ello. Los más destacados miembros de la sofística fueron: Protágoras, Gorgias, Hipias, Pródico, Trasímaco, Critias y Calicles. Los sofistas enseñaron gramática, retórica, didáctica, pedagogía, mnemotecnia, oratoria, etc. Ellos defendían la democracia pues esta permitía que todos accedieran a la educación pública obligatoria con el fin de mejorarse uno mismo y esto fundamentaba una cierta idea de progreso. La virtud política que decían enseñar ellos consistía en el dominio de las palabras, por ejemplo, cómo a cada argumento esgrimirle otro en contra. Así, los sofistas solían utilizar sus habilidades lingüísticas para defender cualquier posición que se les propusiera sin importar lo absurda o nefasta que pareciera. Su objetivo era que sus clientes lograran persuadir a otros para que, de este modo, tengan éxito social. Sin embargo, en este caso no hay que entender la expresión “éxito social” como sinónimo de la expresión “ser bueno o ser virtuoso”. Para los sofistas “alcanzar el éxito” significaba simplemente “lograr ser rico y famoso”.

2. Protágoras

Protágoras de Abdera (siglo V a. de J.C.) consideró al ser humano como el dueño de su propio destino. Según el sabio de Abdera, el hombre, que habita un universo indeterminado, debe confiar en sus propios recursos para poder crear verdades que de otra manera no podrían existir. Este sofista defendía el relativismo.

⁶ Esta lectura de Mora (2022b) apareció en *Revista Sapientia & Iustitia* bajo el título “Moral, derecho y lógica jurídica”. En esta oportunidad se le hacen algunos cambios y añadidos.

De acuerdo a esta posición, una misma cosa puede ser vista de distinto modo para distintas personas.

El escepticismo relativista enseña que hay una verdad; pero esta verdad tiene una validez limitada. No hay ninguna verdad que sea universalmente válida. Es más, el relativismo subraya la dependencia de todo conocimiento humano respecto a factores externos. Como tales considera, ante todo, la influencia del medio, del tiempo y la pertenencia a un determinado círculo cultural. Esta posición se resume con la frase *homo mensura*: «El hombre es la medida de todas las cosas, de las que son en tanto que son y de las que no son en tanto que no son». De este modo, incluso las leyes y las costumbres son convencionales (Reales y Antiseri, 1988).

Pondremos un ejemplo para aclarar esto. En nuestro país, el Perú, ¿el clima es frío o caluroso? Eso depende de quien lo sienta. La sensación es relativa. Para el relativista «las cosas son para mí tal como se me aparecen a mí y son para ti tal como se te aparecen a ti». Otro ejemplo. En Singapur el narcotráfico se castiga con pena de muerte; pero en nuestro país, se castiga con cárcel y multas económicas. Ello indica que mientras que en Perú el narcotráfico solo merece cárcel, en otros países, es tan grave el asunto que hasta pena de muerte se impone. En síntesis, la decisión sobre lo correcto, legal, normal o moral es relativa, no es algo universalmente válido. No hay valores universales y absolutos.

Hemos visto en el caso anterior el uso de antilogías, es decir, de argumentos contrapuestos y válidos acerca de una misma cuestión. De este modo, es fácil entender que la discusión era vista como una competición, un enfrentamiento entre las tesis contrapuestas de los dialogantes y, esto, como sabemos, es una habilidad valiosa para los abogados litigantes.

3. Otros sofistas discuten acerca de la distinción entre naturaleza y el orden humano

Antiguamente, el derecho y la naturaleza estaban contrapuestos uno a otro en la teoría de los sofistas. Ellos afirmaban que había un problema en el fundamento de la validez universal del concepto de ley. Para Hipias de Élida, la *physis* (la naturaleza) ha destinado a todos los humanos a la paz y concordia, pero el *nomos* (el orden humano) los hace enemistarse. Esta dicotomía entre *physis* y *nomos* puede expresarse en la distinción entre derecho natural y derecho positivo.

El derecho natural es un conjunto de valores o principios que se encuentran en la naturaleza y conciencia del hombre. Por ejemplo: derecho a la integridad física y moral, derecho a pensar y razonar, derecho a la vida. Son derechos superiores y anteriores al derecho positivo. Por su parte, el derecho positivo es un conjunto de normas dictadas por el Estado con el objetivo de regular la conducta del hombre en sociedad. Ahora bien, el derecho natural está constituido por leyes naturales. Lo natural se caracteriza por ser eterno, válido y necesario. En cambio, el derecho positivo está constituido por normas jurídicas que rigen y reglamentan el orden humano. Así, el orden humano se caracteriza por ser creado, convencional y contingente.

De acuerdo a Antifonte de Atenas, todos somos iguales pues tenemos iguales necesidades. Las leyes de la naturaleza (como las de la física, biología, química, etc.) son verdades permanentes que se deben respetar. Mientras, las leyes positivas (la constitución, los códigos penales y civiles, etc.) son opiniones variables que se pueden desobedecer. Por ejemplo, el esclavismo se legitima por una ley positiva y, en ese sentido, se puede desacatar. Lo mismo podemos decir del voto obligatorio, del pago de impuestos o de las deudas basadas en altos intereses que los bancos imponen a los préstamos.

Según Calicles de Atenas, por naturaleza es justo que el fuerte domine y someta al débil. Por ejemplo, un león se come una cebra porque la cebra es débil. Sin embargo, las leyes positivas (en tanto violación de las leyes naturales) pueden evitar que el fuerte abuse del débil. Por ejemplo, el derecho defiende a la mujer, al feto, al discapacitado e incluso hasta al ladrón (frente a una posible pena de muerte). Así, el *nomos* se ha establecido para satisfacer al débil.

Finalmente, para Glaucón de Atenas, las leyes sirven para regular la conducta humana que, por naturaleza, es salvaje. Por ello, las sociedades no se forman a partir de instintos de cooperación, sino de leyes artificiales (el orden humano). El hombre no es un animal social a diferencia de lo que dice Aristóteles. A la postura de Glaucón se le puede denominar “convencionalismo”. Recibe este nombre porque sostenía que la moral, la sociedad, el Estado y los gobiernos lejos de tener un origen “natural” eran creaciones artificiales humanas sin las cuales el hombre se habría extinguido hace mucho.

Ya que hemos mencionado a la moral y al derecho, en lo que sigue, estudiaremos estos conceptos de modo más detallado.

4. La moral

La moral es el conjunto de valores y normas morales que rigen la conducta de una colectividad humana determinada. Se podría decir que es el conjunto de creencias morales que los seres humanos usan como fundamento de sus acciones morales. Así, las normas morales expresan la obligación de respetar un valor moral. Los objetivos de la moral son: regular el comportamiento humano, permitir la cohesión entre todos, hacer más sencilla la convivencia, posibilitar que todos alcancen la felicidad y también que formen debidamente su conciencia. Ahora bien, también es importante considerar la estructura de nuestro razonamiento cuando estamos por hacer algo bueno o malo.

5. Razonamiento práctico

En tanto se tratan de normas o de juicios de valor, se usa el llamado silogismo práctico o el razonamiento práctico. Para Bunge (2000), hay dos reglas de inferencia axiológica:

Modus Volens

Si ocurre A, entonces también sucede B. Formalmente: $A \rightarrow B$.

Después hay un juicio de valor que afirma que B es bueno, o conveniente, o al menos que es mejor que A. Formalmente: B es bueno.

De estas dos proposiciones se concluye la norma: “Haz A”.

Ejemplo: Si ayudas a los demás, mejoras la sociedad. Y sabemos que mejorar la sociedad es bueno. Por ende, hay que ayudar a los demás.

Modus Nolens

Si A ocurre, entonces sucede B. Formalmente: $A \rightarrow B$.

Además, formulamos el siguiente juicio de valor: B es malo.

De ambas se sigue, “No hagas A”.

Ejemplo: Si la falta de trabajo aumenta la delincuencia, y sabemos que la delincuencia es mala, entonces no debemos permitir la falta de trabajo.

Este razonamiento es el que deberíamos tomar en cuenta cuando consideramos asuntos prácticos que involucran la toma de decisiones en ámbitos morales o incluso políticos.

6. Las normas sociales

Estas normas son las que dependen de la historia de cada pueblo, surgen en cada estrato social y se difunden para expresar correctos modales como señal de buena educación. Se adquieren por costumbre. Se les suele denominar “Etiqueta social” cuando son de uso exclusivo de cierta clase social. Además, si no las cumplimos, nos ven de mala manera, pero no necesariamente nos castigan. Ejemplos:

Está permitido: 1) Vestir bien en las reuniones. 2) Limpiarse con la servilleta. 3) Taparse la boca para bostezar. 4) Hacer caso a los padres. 5) Sonarse la nariz con delicadeza. 6) Respetar a los mayores de edad. 7) Saludar con un beso en la mejilla a la mujer (en otros países, también al varón). 8) Sacarse los zapatos antes de entrar en una casa (esto se cumple en Asia). 9) Tener una sola esposa (aunque en Arabia, se acostumbra a tener más de tres).	Está prohibido: 1) Eructar en la mesa (aunque en Arabia es símbolo de cortesía). 2) Decir lisuras o malas palabras en público. 3) Dar mal ejemplo a los menores. 4) Apestar a basura o porquería. 5) Escupir a la hora de hablar. 6) Avergonzar en público a padres o parientes. 7) Comer con la boca abierta. 8) Hacer grafitis en las calles. 9) Reírse exageradamente.
--	--

7. Las normas morales

Una norma moral es un mandato expresado en la forma “Debes hacer esto” o “No debes hacer lo otro”. Se distinguen de las normas sociales, de las religiosas y de las jurídicas en que exigen el cumplimiento de un acto bajo la idea de que se está reivindicando un valor moral humano universal, trascendental y fundamental para la vida colectiva. Ejemplos:

Se debe: 1) Ceder asiento al discapacitado. 2) Ayudar al desvalido. 3) Botar los desperdicios en los tachos. 4) Ser humilde.	No debemos: 1) Perjudicar a los demás. 2) Engañar al amigo. 3) Festejar la desgracia ajena. 4) Ser intolerante. 5) Ser ocioso.
--	---

5) Decir siempre la verdad. 6) Buscar un trabajo digno. 7) Tratar a todos por igual sin preferencias.	6) Ser infieles. 7) Discriminar por algún motivo.
---	--

En resumen, debemos cumplir la regla de oro ya mencionada por Confucio, es decir, debemos obrar respecto de los demás como quisiéramos que obraran con nosotros mismos. Básicamente, lo que se busca en esta humanidad es que todos nos tratemos bien entre sí. Esto mismo se puede plantear de otro modo: “No hagas a otro lo que no quieres que te hagan a ti”. (Singer, 1995)

8. El derecho

El término “derecho” significa que algo está conforme o que está de acuerdo a una regla. Pero este término es ambiguo. Veamos las siguientes expresiones.

- 1) el derecho penal ha sufrido últimamente grandes transformaciones.
- 2) el derecho al divorcio se ha introducido en el Perú hace más de 30 años.
- 3) el carácter científico del derecho es aún objeto de debates.
- 4) no hay derecho a que diariamente mueran en el mundo miles de seres humanos.

En 1) “derecho” designa el concepto de derecho objetivo, es decir, el derecho como conjunto de normas. En 2) se menciona el concepto de derecho subjetivo, el derecho en cuanto facultad o libertad de hacer algo respaldado por el poder del Estado. En 3) se refiere al concepto de ciencia del derecho, es decir, el estudio o reflexión sobre el derecho. Y, en 4) se alude a un juicio de valor sobre cómo no debería darse cierto hecho.

Para arreglar las confusiones en 1) podríamos usar la palabra Derecho con mayúscula, en 2) podemos usar la palabra derecho con minúscula, en 3) se puede usar las palabras “Jurisprudencia”, “Ciencia del Derecho” o “Dogmática Jurídica”, y en 4) se puede usar la palabra “justicia”. En vez de lo anterior, estipularemos que, en lo que sigue, “derecho” aludirá al concepto de derecho objetivo.

9. El derecho como sistema de normas jurídicas

Hay que notar que el sistema jurídico de un país determinado se ha elaborado con el claro afán de instaurar paz social, armonía colectiva y justicia entre los miembros de tal o cual comunidad. Vemos algunos ejemplos de normas jurídicas.

Artículo 2°. Código Civil - La mujer puede solicitar judicialmente el reconocimiento de su embarazo o del parto, con citación de las personas que tengan interés en el nacimiento. (MINJUS, 2014, p. 61)

Artículo 23°. Código Civil- El recién nacido cuyos progenitores son desconocidos debe ser inscrito con el nombre adecuado que le asigne el registrador del estado civil. (MINJUS, 2014, p. 65)

Artículo 23. Código Penal- El que realiza por sí o por medio de otro el hecho punible y los que lo cometan conjuntamente serán reprimidos con la pena establecida para esta infracción. (MINJUS, 2016, p. 57)

Artículo 355. Código Penal - El que, mediante violencia o amenaza, impide a un elector ejercer su derecho de sufragio o le obliga a hacerlo en un sentido determinado, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de cuatro años. (MINJUS, 2019, p. 214)

Artículo 24°. Constitución Política del Perú- El trabajador tiene derecho a una remuneración equitativa y suficiente, que procure, para él, el bienestar material y espiritual. (MINJUS, 2019, p. 69)

Artículo 30°. Constitución Política del Perú- Son ciudadanos los peruanos mayores de dieciocho años. Para el ejercicio de la ciudadanía se requiere la inscripción electoral. (MINJUS, 2019, p. 74)

Artículo 54°. Constitución Política del Perú- El territorio del Estado es inalienable e inviolable. Comprende el suelo, el subsuelo, el dominio marítimo, y el espacio aéreo que los cubre. (MINJUS, 2019, p. 106)

Artículo 64°. Constitución Política del Perú- El Estado garantiza la libre tenencia y disposición de moneda extranjera. (MINJUS, 2019, p. 120)

Ahora bien, si definimos el derecho como un sistema de normas, de reglas de conducta establecidas o sancionadas por el poder estatal de forma coercitiva, estaremos tomando al derecho como una ciencia normativa, es decir, una ciencia que estudia valores jurídicos sobre lo que está permitido, prohibido u obligatorio.

Así concebido el derecho sería reducido a juicios de valor que, luego, derivan en normas que tratan sobre lo que se debe o no se debe hacer.

Según Cohen (1965), esto podría llevarnos a pensar que el derecho debe ser tan arbitrario y caprichoso como los juicios de valor que se caracterizan por su carácter subjetivo. Así, el derecho no sería una ciencia sino una mera opinión y como toda mera opinión puede ser puesta en duda y desestimada. Por ende, el derecho sería una ciencia del accidente. Obviamente, Cohen no cree esto pues asegura que sí se puede establecer una ciencia normativa del derecho, pues, para él, la ciencia trata con modelos ideales que pueden explicar y comprender de forma aproximada la realidad.

Otros autores como Rosental-Iudin (1946) consideran en su diccionario marxista que el derecho es una voluntad elevada a la categoría de ley por parte de la clase dominante cuyo contenido está determinado por las condiciones materiales de vida de esa clase y por los intereses de la misma. Esto convierte al derecho en una suerte de imposición de un grupo de gente rica y con ejércitos ganadores sobre un grupo de gente pobre y con ejércitos perdedores. Pero, el derecho visto así tendría un carácter de clase y esto sería proporcionar una definición ideológica del derecho que facilitaría una visión parcializada y sesgada que nos predispondría a odiar el derecho establecido.

Así, nos damos cuenta que definir el derecho es un asunto problemático. Es aquí que surge la necesidad de buscar a la filosofía. Cuando se problematiza el derecho hacemos filosofía del derecho. Según Miguel Reale (1997), el derecho estudia el hecho (eventos o actos o conductas que generan las consecuencias jurídicas), el valor (los principios éticos, morales y culturales de una sociedad en específico que conforma el universo de aplicación de la norma) y la norma (la ley vigente que deberá respetar los rasgos culturales de la sociedad y las conductas humanas que interesen al derecho). Consecuentemente, para este jurista brasileño la filosofía del derecho se divide en 3 partes: a) Teoría de fenómenos jurídicos; b) Teoría de los intereses y valores que actúan en la experiencia jurídica; c) Teoría de la norma jurídica. Vemos pues, que, para Miguel Reale, el derecho no solo estudia lo que son los lineamientos jurídicos en sí, sino que, además, relaciona ideología o racionalidad del sujeto con su conducta. A continuación, trataremos acerca de la distinción entre normas morales y jurídicas para que quede más clara la naturaleza del derecho.

10. Normas morales y normas jurídicas

La moral y el derecho guardan relaciones cordiales. Por lo común, lo que es moral también es considerado legal en el sistema jurídico, aunque no siempre es el caso. Por ejemplo, el que alguien decida arreglar la vereda por su cuenta, aunque es una acción moral, sin embargo, no es considerado algo legal según el reglamento municipal pues la vereda es una propiedad pública y no privada, en ese sentido, se requeriría, antes de ejecutar la obra, una autorización municipal. Enseguida, presentaremos las principales diferencias entre las normas morales y las normas jurídicas.

- 1) Las normas morales establecen mandatos positivos, es decir, obligaciones (de hacer el bien), a diferencia de las normas jurídicas, que establecen prohibiciones (de hacer el mal).
- 2) Las normas jurídicas regulan los actos externos (fácticos) y las normas morales regulan los actos internos (de consciencia).
- 3) Las normas jurídicas son hipotéticas (se deben cumplir bajo ciertas condiciones) y las normas morales son categóricas (se deben cumplir porque son buenas por sí mismas).
- 4) Las normas jurídicas son heterónomas, provienen del exterior del propio sujeto, mientras que las normas morales son autónomas, en ellas coincide la autoridad con el destinatario (las normas morales se aceptan por convicción) o, en otras palabras, las normas jurídicas, a diferencia de las morales, son aquellas que provienen y son establecidas por el Estado (las normas jurídicas se imponen por coacción).
- 5) Las normas jurídicas tienen límites espaciales definidos (el territorio de un estado, de un municipio), suelen tener una vigencia temporal indeterminada (hasta que sean derogadas) y la promulgación de las mismas exigen ciertas formalidades como su publicación, ratificación o aprobación por el jefe de Estado. En cambio, las normas morales buscan ser universales.
- 6) Solo las normas jurídicas establecen una sanción de carácter externo que puede consistir, en última instancia en la aplicación de la fuerza física (o de la coacción). Además, las normas jurídicas están institucionalizadas (existen ciertos órganos estatales, los jueces y otros órganos administrativos como la policía, etcétera, encargados de aplicarlas). Por otro lado, las normas morales establecen una sanción interna al sujeto en caso de incumplimiento. Aquello se denomina cargo de consciencia, sentimiento de culpa o remordimiento. Además, no necesariamente

están institucionalizadas y cualquiera que reconozca un acto inmoral puede exigirle al agente moral responsable que rectifique sus acciones.

11. Lógica y derecho

La lógica y el derecho guardan entre sí relaciones muy cordiales. En un nivel muy sencillo podemos decir que en el campo de la argumentación jurídica la lógica no solo enseña a razonar para evitar las falacias sino también para usarlas a su favor. Esto es lo que nos indican Copi y Cohen (2001) y, también, es lo que hacen la mayoría de los abogados como parte de su oficio. Las conocidas falacias *ad hominem*, pueden usadas en un juicio para desacreditar a un acusado. O también, podemos usar las falacias de pregunta compleja, para comprometer a un acusado ante la mirada del tribunal. También el *argumentum ad ignorantiam* es muy recurrente. Recordemos la expresión que dice que el acusado es inocente mientras no se pruebe lo contrario. Asimismo, las falacias *ad verecundiam*, *ad misericordiam*, *ad baculum* se usan normalmente en el derecho sin mayor problema. El derecho así se presta como un marco teórico en el cual las falacias ayudan al que quiera argumentar (Mora, 2020b). Copi y Cohen (2001) también indican que el jurista se vale de razonamientos inductivos y deductivos para reforzar su posición. Además, cuando un juez elabora una sentencia sobre un caso de pleito judicial se ve forzado a razonar, a comparar razones para poder dar un veredicto y una decisión final. Adicionalmente, es preciso indicar que el derecho enfocado como un sistema de normas debe ser un sistema coherente, consistente, es decir, racional. Así, un requisito indispensable del derecho es que no contenga contradicciones. Precisamente, esa exigencia es un requisito de todo sistema de lógica clásica que quiera evitar la trivialidad. Con estas razones, se puede defender y fundamentar la conexión entre la lógica y el derecho.

Pensemos en la lógica jurídica que vendría a ser fruto de la unión entre estas dos disciplinas. De acuerdo a Llanos (2003), la lógica jurídica desde el punto de vista de su composición teórica se caracteriza por ser una lógica mixta que combina lógica formal ordinaria y lógica deóntica⁷. El problema que surge al mencionar a la lógica jurídica es sobre si pueden las normas ser consideradas como proposiciones,

⁷ Para mayores detalles sobre este punto recomendamos revisar “Reflexiones sobre la lógica jurídica” y “Derecho y lógica deóntica proposicional”, artículos que integran el libro de Mora (2022a).

es decir, si tienen valor de verdad. Otro asunto vinculado al anterior es sobre el establecimiento de relaciones lógicas inferenciales entre normas. El primer problema mencionado es el más llamativo y el más denso así que lo trataremos después.

Analicemos el segundo problema mencionado desde la perspectiva de Alarcón (2007). Según Kelsen, lo que se relaciona en los típicos razonamientos del derecho no son normas sino proposiciones descriptivas sobre normas, proposiciones que son sintácticamente idénticas a las normas, pero pragmáticamente diferentes. Siendo así, cuando deducimos lógicamente “Está prohibido fumar en el hospital” de “Está prohibido fumar en los centros públicos” no inferimos una norma menos general de otra norma más general, sino una proposición que describe una norma menos general de otra proposición que describe una norma más general. Así, en realidad en el derecho tratamos con ciertas proposiciones y no con normas *per se*.

Volvamos al primer problema mencionado sobre si las normas pueden consideradas como proposiciones, es decir, si pueden tener los valores de verdadero o falso. Esto nos remonta al llamado dilema de Jørgensen que hemos tomado de Bulygin (2013):

- 1) En el lenguaje corriente se usan en contextos normativos los términos lógicos típicos tales como “no”, “y”, “o”, “si y solo si”, etc. de una manera muy similar como en el lenguaje descriptivo, lo que sugiere la idea de considerarlos como conectivas proposicionales. Además, se hacen inferencias en las normas que figuran como premisas o como conclusiones y tales inferencias tienen todo el aspecto de ser lógicamente válidas. Por lo tanto, hay una lógica de normas que subyace al lenguaje corriente.
- 2) En la tradición lógica desde Aristóteles hasta nuestros días las relaciones lógicas de implicación (consecuencia lógica) y contradicción se definen en términos de verdad. Lo mismo ocurre con las conectivas proposicionales. En consecuencia, solo las expresiones verdaderas o falsas pueden ser objeto del estudio de la lógica.
- 3) Las normas carecen de valores de verdad.
- 4) No hay relaciones lógicas entre normas y, por consiguiente, no hay una lógica de normas.

Este dilema ha recibido múltiples tratamientos, pero lo que más nos llama la atención es el asunto del entendimiento de la norma como careciendo de valor

de verdad. Según Alchourrón y Bulygin (1979), existen dos concepciones para entender lo que son las normas. La primera es llamada la *concepción bilética* de las normas y establece tres distinciones:

- 1) el enunciado normativo, que es el fenómeno lingüístico en el que se expresa una norma y siempre se presenta en una lengua. Ejemplo: el presidente dijo que “el voto es personal, igual, libre, secreto y obligatorio hasta los setenta años. Es facultativo después de esa edad”.
- 2) la norma, que es prescriptiva y que proviene del significado del enunciado normativo. Esta noción pertenece a la semántica de un lenguaje. Ejemplo: “Debe votar todo ciudadano”. Formalmente en lógica deóntica: $\forall x (Cx \rightarrow OVx)$
- 3) la proposición normativa, que describe una situación creada por una norma. Ejemplo: “En el Perú es obligatorio votar, según el artículo 31 de la Constitución Política del Perú” (MINJUS, 2019).

La segunda es la llamada *concepción expresiva* de las normas y establece dos distinciones:

- 1) La norma, que es el resultado de un uso prescriptivo del lenguaje. Esta noción pertenece a la pragmática de un lenguaje. Para entender esto analizaremos la expresión “Vota”, la misma que se puede usar de tres formas.
 - a) Vota Óscar (modalidad asertiva)
 - b) ¿Vota Óscar? (modalidad interrogativa)
 - c) ¡Vota Óscar! (modalidad prescriptiva)

En este último caso se ubica la norma.

- 2) la proposición normativa ya mencionada anteriormente. Este último caso puede ser verdadero o falso sin problemas. Con estas herramientas la cuestión de la problemática alética de las normas puede recibir un tratamiento más refinado, pues lo importante es tener bien clara la idea de proposición normativa.

Según Trelles (2002), el derecho nace como un cuerpo estructurado de normas e instituciones. A esto se le denomina sistema jurídico. Dicho sistema requiere de relaciones lógicas entre sus elementos. Un sistema jurídico consta no solo de las normas que explícitamente se promulgan sino también de todas las consecuencias que se derivan de ellas. En este sentido también es un sistema deductivo. Esto explica la importancia del tema de la coherencia o consistencia del sistema. En este sentido no esperamos que en un sistema jurídico una conducta sea obligatoria y esté prohibida a su vez. Es decir, normalmente esperamos que el

sistema sea consistente, que no contenga normas que se contradigan una a otras. Pero, ¿cómo se dan estas relaciones lógicas entre las normas si éstas no son verdaderas o falsas de por sí? Esto nos lleva al dilema de Jørgensen y a la problemática alética de las normas, otra vez.

Veamos otro problema. En el sistema legislativo peruano hay un gran desorden legislativo. Tenemos dos causas:

1) Las normas son fruto de la actividad legislativa de diferentes instituciones a la vez. Además, las normas se generan en diferentes contextos históricos, por ello, existe confusión a la hora de precisar qué normas rigen y cuáles han dejado de regir. En pocas palabras, hay o puede haber inconsistencias entre normas distintas que rigen al mismo tiempo. O, por lo menos, no hay ninguna garantía de que no se presenten dichas inconsistencias.

2) Las normas se aplican suponiendo situaciones hipotéticas. Ante una conducta humana, la norma actúa procediendo con una acción o generando un derecho. Pero, establecer qué es lo que puede ocurrir es siempre una tarea incompleta y perfectible. La realidad no es totalmente previsible, por ello, los supuestos para aplicar tal o cual norma pueden no estar claramente delimitados en las situaciones concretas. Además, si contamos con el agravante de que el lenguaje natural (en el que se expresan las normas) tiene falta de precisión, la situación del derecho se vuelve una compleja torre de Babel. Una prueba de esto es la polémica idea de vacancia presidencial por “incapacidad moral”. ¿Qué significa esto último?

Ante el primer problema, el derecho trata de enfrentar esta situación de normas que compiten entre sí con principios como los de ley superior, ley especial o ley posterior. Pero esto simplemente es esquivar el problema. Es como si quisiera recurrir a un comandante porque el cabo no me hizo caso, y luego recurrir al general porque el comandante no me hizo caso y así sucesivamente. Incluso llegando a la máxima jerarquía nada impide que el sistema jurídico sea modificado instalando un ente especial de orden superior. Ante el segundo problema, sería interesante construir un proyecto de hermenéutica jurídica que pueda resolver el problema de la auténtica interpretación de las leyes.

12. Conclusiones

Los sofistas fundamentaron el relativismo. Protágoras fue el principal representante de la sofística. Otros sofistas como Hipias, Antifonte, Calicles y

Glaucón tuvieron posturas controversiales respecto a la relación entre *physis* y *nomos*, y entre derecho natural y derecho positivo. Asimismo, el ejercicio de las acciones morales puede ser entendida a la luz del razonamiento práctico planteado por Bunge. Además, mientras que las normas sociales son imposiciones de ciertos grupos dominantes, las normas morales buscan defender algo universal, trascendente y fundamental para la vida humana, a saber, un valor moral. Adicionalmente, el derecho en su sentido objetivo puede definir como un sistema de normas jurídicas. Como ejemplos de estos sistemas está la Constitución y los códigos penal y civil. Ahora bien, la naturaleza del derecho también es objeto de polémicas sobre todo desde la filosofía del derecho. Una manera de entender a las normas jurídicas es comparándolas con las normas morales. Básicamente, las normas jurídicas son establecidas por instituciones legítimas, imponen un deber ser y ejercen coerción y sanción, en caso de incumplimiento.

Finalmente, al entender al derecho como un sistema de normas jurídicas se abre la posibilidad de vincularla con la lógica y, en especial, con la lógica jurídica. Un interesante problema radica en si es correcto considerar a las normas como si fuesen proposiciones lógicas y, en consecuencia, si es correcto razonar con las normas como normalmente se hace en lógica. Esto se denomina el dilema de Jørgensen. Ahora bien, desde el punto de vista de Trelles nuestro sistema jurídico peruano de por sí ya tiene algunos defectos. Por ejemplo, es posible que haya contradicción entre normas jurídicas puesto que estas son producto de la actividad legislativa de distintas instituciones que no suelen trabajar en coordinación.

Preguntas para la reflexión

- 1) ¿Cuáles fueron los aportes de los sofistas al derecho?
- 2) ¿Cómo interviene la moral en la vida cotidiana de las personas?
- 3) ¿Cómo interviene un juicio de valor en el silogismo práctico?
- 4) ¿Cómo se establecen las normas sociales?
- 5) ¿Qué hace que una norma sea moral?
- 6) ¿Qué puede significar el término “Derecho”?
- 7) ¿Cuál es la legitimidad jurídica del Derecho (en tanto sistema) y de qué modo controla nuestra conducta?
- 8) Señale las diferencias entre las normas morales y las normas jurídicas.
- 9) ¿Qué es la lógica jurídica?

10) ¿Por qué no debemos aceptar que en el sistema jurídico una misma norma jurídica este prohibida y sea obligatoria a la vez? Responda definiendo obligación y prohibición en términos de permisión, como lo hace Von Wright en su sistema de lógica deóntica.⁸

⁸ Se recomienda revisar la unidad III de este libro para responder esta pregunta.

Capítulo especial # 1. ¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad 1? Lógica para comprender el derecho ⁹

1. Introducción a la relación entre el Derecho y la lógica

En una Facultad de Derecho se suele enseñar las bases teóricas y filosóficas de esta ciencia jurídica. Asimismo, se enseña a los futuros abogados la lectura y redacción de documentos jurídicos, la estructura gubernamental y los procesos que deben seguirse en cada rama que conforma el Derecho. Es usual creer que todo lo que se aprende dentro de la Facultad solo está relacionado al campo de las letras, la redacción, la retórica, la argumentación; se destaca como cursos muy difíciles aquellos que estén relacionados a las matemáticas, como algunos talleres de economía o de derecho tributario. En la actualidad, el tedio se extendió a los talleres de informática y la redacción de fórmulas dentro de programas como Excel y Access.

Sin embargo, aquella vaga delimitación del ámbito del Derecho crea problemas para comprender su naturaleza. Incluso, se puede llegar a pensar que dentro de esta ciencia o disciplina todo se reduce a la descontrolada interpretación de los términos jurídicos, la capacidad oral de la litigación o una rimbombante redacción que solo un especialista puede entender. Frente a estos problemas, o prejuicios que existen dentro del Derecho, se han dado varias soluciones, por ejemplo, se han expandido las áreas que estudia el derecho. Entre estas podemos encontrar el análisis económico del derecho, la sociología jurídica, la antropología jurídica, la psicología jurídica, la lógica jurídica entre otras.

Muchas de estas ramificaciones recién han tenido un nombre y un campo delimitado en el siglo XX, sin embargo, su objeto de estudio o el enfoque que sigue ya han tenido algún precedente. Por ejemplo, el desarrollo de la psicología como una ciencia permitió que se cree un enfoque y un objeto de estudio delimitado, pero la consideración de variables tales como el pensamiento (consciente o no, o incluso con ciertos grados de consciencia) como agravante o atenuante ha estado desde el Derecho Romano. Esto se evidencia con la locución latina *iter criminis*, que es usado en el derecho penal para expresar la intención premeditada que tuvo un

⁹ La unidad I ha sido revisada por Pedro Eugenio Sánchez Barrera. Asimismo, este capítulo especial que cierra esta unidad es de su entera creación.

sujeto en el momento de planificar un crimen (Blanch, 2017), usualmente sirve como un agravante para elegir el tiempo de condena.

Esto no es ajeno a las otras ramas. El hecho de que la sociología o antropología jurídicas sean recientes no significa que antes el Derecho no tenía relación con los fenómenos sociales. Del mismo modo ocurre con la lógica jurídica. Pese a que se crea que la lógica es una disciplina que está más ligada a la filosofía o a la matemática, esta también se encuentra dentro de los fundamentos y la historia del derecho. Cabe destacar que la lógica, igual que el derecho, es interdisciplinaria, es decir, se puede usar como ayuda para otras disciplinas y permite explicar un fenómeno de la realidad de forma más clara o desde un enfoque distinto. Si bien tiene un objeto de estudio definido, no significa que no pueda ser útil a otras disciplinas y así ampliar el conocimiento del objeto estudiado.

También, la lógica no es netamente matemática. Sin embargo, su método sí que lo es, pues está lleno de fórmulas que sirven como estructuras para que dentro de ellas las proposiciones puedan ser verificadas. Francisco Vera (1961) describe en *Breve historia de la matemática* la relación entre lógica y matemática, en la cual la lógica ha jugado un papel crítico en el desarrollo de las matemáticas, por ejemplo, a partir del surgimiento de las geometrías no euclidianas se pudo notar que ideas tales como “línea paralela” pueden recibir distinta interpretación y esta interpretación puede ser coherente (esto es, guardar cierta lógica) con cierto marco teórico. Así, se puede establecer que por un punto exterior a una recta pasa solo una línea paralela o infinitas líneas paralelas o ninguna línea paralela. Lo anterior busca evidenciar la capacidad crítica que tiene la lógica incluso en relación a temas matemáticos para entender su importancia al momento de cuestionar las cosas establecidas. Además, con la lógica podemos encontrar coherencia al momento de elaborar una crítica. Y esto último es algo que el derecho aprovecha de modo sumo.

Para explicar la relación entre la lógica y el Derecho es necesario recordar la naturaleza de cada disciplina. Así, esta introducción funciona para eliminar algunos prejuicios que se tienen al momento de abordar este tema. Sin embargo, no es suficiente para entenderlo a cabalidad. Por ello, debe darse un repaso de cada disciplina, sus puntos medulares y la finalidad de cada una.

2. Derecho

El término “derecho” tiene muchos usos en el lenguaje común. Se usa tanto para describir la ciencia jurídica, el derecho objetivo o positivo, el derecho subjetivo o incluso es emitido como un juicio de valor (por ejemplo, escúchese la canción *El derecho de vivir en paz* de Víctor Jara). Por este motivo, es difícil poder definir este término. Este tema será abordado más adelante cuando se hable de la filosofía del derecho, la cual es la encargada de esclarecer conceptos. No obstante, se entenderá al derecho en su sentido positivo y más aceptado, es decir, como un sistema de normas que buscan regular la conducta humana.

2.1 Breve historia del Derecho

Determinar el origen del derecho es un tema problemático. Por un lado, hay personas que argumentan que el derecho recién puede llamarse así al instaurarse un derecho positivo, es decir, la ley escrita. Esta idea, predominante en Occidente, consideraba que toda sociedad que no tenga una ley escrita carecía de derecho. Por otro lado, hay personas que usan el derecho en un sentido más amplio y esto permite desarrollar la idea de que todas las sociedades o pueblos tenían un derecho. Por ejemplo, pese a la limitada capacidad de razonamiento que tenían los humanos primitivos, se puede considerar que tuvieron un sistema de normas que permitió el paso de la sociedad nómada a la sedentaria y, posteriormente, a la domesticación de la flora y la fauna, incluso el manejo de los metales.

En el Perú, esta distinción podemos verla reflejada entre las personas que defienden la existencia del derecho incaico y, por el contrario, quienes lo niegan. Entre quienes abogan la existencia de un derecho precolombino encontramos a Jorge Basadre, argumentando que existía una “institucionalidad normativa encargada de velar por la paz social” (Ramos Núñez, 2019, p. 16); mientras que juristas como José León Barandiarán y Fernando de Trazegnies, niegan tal existencia pues es distinto un orden normativo que un orden religioso (Ramos Núñez, 2019, p.17).

El origen del derecho resulta ser problemático, pero siempre existe un poder que otorga facultades para tener una convivencia lo más pacífica posible. A medida que sigue avanzando el derecho empiezan las primeras democracias. Así, Grecia estableció los fundamentos filosóficos que servirán para ilustrar el camino del derecho en relación a la justicia. Sin embargo, todavía no hay un derecho como tal.

Es en el Imperio romano que se establece el mayor hito en la historia del derecho. Cuando se menciona el derecho romano se suele hacer referencia al *Corpus Iuris Civilis*. Sin embargo, este no fue el primer sistema de normas escritas que se hayan dado en el mundo. No obstante, este código es que el dio la estructura que sirvió de inspiración para la creación de posteriores códigos o leyes. En Europa y Latinoamérica, el derecho romano es una fuente, por eso usamos conceptos o locuciones latinas en el desarrollo del derecho peruano o en los códigos. Ejemplo de esto es el mencionado *iter criminis*, aunque también aplicamos otros como *iustitia* o *folium* que provienen del latín.

Después del derecho romano llega la Época Medieval. Aquí hubo grandes investigaciones en relación a la filosofía y la lógica. Además, las creencias religiosas y la política estaban íntimamente ligadas. Pero, similar al derecho romano, no existía un único derecho en la Edad Media y, además, estos fueron modificándose a lo largo de los años, entre el paso de la Alta Edad Media a la Baja Edad Media, cuando cambiaron los reinos y los señoríos, durante las guerras, entre otros. El derecho no es algo universal, no se mantiene igual cuando la historia cambia.

En la Edad Moderna, después del Renacimiento, hubo muchas críticas a la política y el poder de quienes gobernaban. Es así como muchos pensadores empezaron a oponerse a los tratos y a las normas establecidas por los señoríos y por la religión. Marsilio de Padua fue uno de los pensadores políticos que renovó la forma de entender la separación entre el poder divino y el poder político; esto lo plasmó en su obra *El defensor de la paz*. Otro pensador político representante de la Época Moderna fue Maquiavelo, a quien se le atribuye la creación de la ciencia política la cual distingue de la filosofía política (esta postura se conoce como Realismo político). Su obra más conocida, *El príncipe*, funciona como un manual para mantener el poder dentro de una sociedad destruida por la corrupción, como lo era la Florencia en su tiempo. Pero no es una guía antimoral que ejemplifica el comportamiento político.

Es en la Edad Moderna donde se origina el pensamiento que moldeará la sociedad moderna y el nuevo paradigma político, el contractualismo. Thomas Hobbes escribe en su obra *El Leviatán* cómo debe ser una sociedad y qué fin cumplen las leyes dentro de la sociedad. Si bien todavía no aparecen los parámetros del Estado Constitucional moderno, sí se ponen las bases filosóficas y políticas de

esta, estableciendo dentro del contrato social el poder del soberano frente los súbditos, además, se considera que este soberano es elegido por todos los demás.

Es recién con la Revolución Francesa y la Ilustración que surgen los principios que fundarán el Estado Constitucional. A diferencia de Hobbes, el Estado planteado por los ilustrados cuenta con la división de poderes. Es pernicioso para la sociedad que solo una persona o un conjunto de personas tengan el poder total y que, además, estén exentos de cumplir las reglas que promulgan para la convivencia. Por estos motivos, la división de poderes permitirá que esa corrupción, que existía en los gobiernos con un solo poder, en teoría se desvanezca, aunque en la práctica solo lo aletargaba. Pero ponía límites claros para las acciones de cada sector del Estado. Asimismo, se afirma que un Estado debe tener una Constitución, que servirá como la norma máxima que todo ciudadano debe respetar. En este se redacta aquellos factores fundamentales que servirán para la convivencia, como quiénes pertenecen al Estado y cuál es la estructura del gobierno.

En el siglo XIX se crea el primer código civil del mundo, el código napoleónico de 1804. En este se establecen las pautas y normas civiles que deben ser respetadas dentro de ese Estado. Una característica de este código es la tolerancia religiosa y la influencia que recibió por parte de los ilustrados franceses.

Paralelamente al derecho y la política de Europa, en Inglaterra había un sistema de normas distinto. Este sistema recibió el nombre de *Common law*, en el cual las normas son creadas por los jueces y cada norma crea un precedente para un caso similar posterior. Este sistema tiene como principal fuente la costumbre. La *Civil law* se diferencia de esta porque sus normas están codificadas. Es decir, no se van creando por los jueces sino por una comisión especializada que se encarga de su escritura.

En el siglo XX, después de dos guerras mundiales, se redacta la *Carta Internacional de los Derechos Humanos*. En esta se escriben todos esos derechos que a lo largo de la historia se creyeron inherentes al hombre, pero solo lo podían obtener ciertas personas con cierto *status* social o económico. Esta carta permitió establecer los derechos que deben ser respetados para que exista la dignidad humana.

Todos estos acontecimientos dieron lugar al Estado Constitucional moderno, que es el tipo de gobierno que tiene el Perú en la actualidad. La división de poderes, el respeto a la constitución y también a los Derechos Humanos.

Nuestra Constitución Política del Perú de 1993 tiene influencia de muchas otras constituciones, también de los movimientos económicos de su tiempo. De igual manera, nuestro código civil actual, promulgado en 1984, tiene influencia de varios códigos históricos, como el napoleónico, el alemán, el de Brasil, entre otros. Tanto la Constitución como el Código Civil han presentado modificaciones desde que fueron establecidos.

Todo este breve panorama histórico del Derecho nos permite apreciar que el derecho, como disciplina creada por el hombre, no es ajeno al desarrollo social. Tampoco es algo eterno que debe perdurar por la eternidad, sino que es el resultado de un proceso histórico en el cual intervienen varios factores. Hasta la Edad Media era común que el derecho esté relacionado con el poder religioso. Durante la época colonial solo era necesario presentar la acusación de forma escrita para que inicie un proceso judicial. Antes de la modernidad no todas las personas tenían un derecho “inherente” solo por ser humanos. Estos y otros cambios, que se han dado gracias al factor social, intervienen en el Derecho.

2.2 Relación entre el Derecho y la política

Como se mencionó en el apartado anterior, el Derecho es el resultado de los cambios sociales que se han dado en la historia. En todos los casos, se ha constituido como un sistema de normas que ayudan al poder del Estado o de quien gobierne para mantener cierto nivel de orden. Es decir, el Derecho no puede existir fuera de la sociedad. Esto también lo menciona Hobbes, pues fuera de la sociedad está la naturaleza y ahí son las leyes naturales quienes rigen los actos.

El poder político es diferente a las normas del Derecho. Antes de diferenciarlo, es necesario esclarecer que se entiende por “poder”. Este puede darse de muchas formas: físico, psicológico y normativo. La primera es la más conocida, una persona más fuerte puede someter a alguien más débil, o un grupo de personas puede arremeter contra uno solo. La segunda tiene un aspecto más mental. Este puede materializarse mediante trucos emocionales o usando la creencia en normas morales superiores que pueden generar culpa o a través de ciertos conocimientos para que la persona se sienta inferior. El tercero está dentro del derecho, pues está relacionado con la imposición de las normas. Sin embargo, mientras que en los dos primeros casos se ve al poder de forma negativa, en el caso tercero ocurre algo diferente. En los dos primeros se busca que otra persona haga aquellos mandatos

que se impone sin importar si esta persona está de acuerdo o no; el poder que se ejerce va en contra de las decisiones de la persona y lo formula alguien que la persona no reconoce. En el caso del poder ejercido por las normas ocurre todo lo contrario pues estas son ejercidas por el Estado, por el poder soberano y, además, son promulgadas por una entidad estatal que tiene reconocimiento jurídico y es legítimo, es decir, fue aceptado por los ciudadanos dentro de un Estado Constitucional.

Juan Carlos Valdivia (1990) define la política de la forma clásica, es decir, como el arte de gobernar. Por ende, quien gobierna debe conocer su realidad, saber qué problemas se encuentran dentro de la sociedad en la que vive y encontrar formas de solucionarlo. Valdivia plantea cuatro formas de relacionar el Derecho y la Política. La primera es el uso de las normas para establecer las reglas de conducta dentro de la sociedad, esto permitirá que no exista un caos. La segunda es el carácter político del Derecho, el cual se basa en la legitimidad de las instituciones jurídicas que respalda a las normas de conducta establecidas. El tercero es el carácter histórico. Este se entiende por la relación histórica que ha tenido el pensamiento político en la evolución del Derecho. Finalmente, el cuarto es el uso de la razón. En este se especifica que el Derecho pertenece a la razón, de ese modo evita incoherencias al momento de crear normas y establecer qué valores se deben seguir dentro de la sociedad. Este último aspecto se vincula directamente a la lógica.

2.3 Derecho como un sistema de normas

Cuando se menciona al Derecho como un sistema de normas se hace referencia al Derecho objetivo. Este sistema de normas también incluye las entidades gubernamentales que se encargan de verificar y legislar las normas. Se hace uso de la palabra “norma” y no “ley” porque la ley es un tipo de norma, mientras que una ordenanza municipal puede ser una norma, pero no puede ser una ley. Dentro del sistema normativo peruano podemos encontrar al Congreso de la República, al Tribunal Constitucional y al Poder Judicial.

Las normas establecidas por el Estado deben respetar cierto orden. Primero, estas deben tener un factor fáctico que permita darle la validez a la norma. Es decir, resultaría innecesario crear una norma o una ley que busque regular la caza de unicornios porque están en peligro de extinción. Esto representa un absurdo porque los unicornios son seres imaginarios. También, una norma que permita la

construcción de un edificio de 30 pisos dentro de un terreno que no está preparado para soportar más de cuatro pisos, resultaría ser inválida. Esto se da porque hay un principio en el Derecho denominado supremacía de la realidad. Es decir, las normas deben ceñirse a los hechos reales y no pueden sobrepasar estos o crear situaciones hipotéticas imposibles. Un ejemplo de una situación hipotética que, a primera vista, parece engañosa es el artículo 940° del Código Civil Peruano:

Art. 940°. - Cuando la fuerza del río arranca una porción considerable y reconocible en un campo ribereño y lo lleva al de otro propietario ribereño, el primer propietario puede reclamar su propiedad, debiendo hacerlo dentro de dos años del acaecimiento. Vencido este plazo perderá su derecho de propiedad, salvo que el propietario del campo al que se unió la porción arrancada no haya tomado aún posesión de ella. (Ministerio de Justicia, 2014, p. 259)

En este caso, la norma no contraviene a la realidad pues es un escenario hipotético que sí podría llegar a suceder, además de no ir en contra de lo que es físicamente posible, como los anteriores ejemplos que hablaban sobre unicornios o edificios imposibles de construir.

Las normas también deben tener una finalidad. Esta es la de obligar, permitir o prohibir la conducta humana. Estas son la mayoría de las normas. No obstante, también existen normas que buscan esclarecer conceptos, como el art. 140° del Código civil peruano, que define lo que es el acto jurídico. O los artículos 885° y 886°, que describen qué objetos son considerados como bienes inmuebles y bienes muebles, respectivamente.

Otra característica de las normas es que deben ser abstractas, es decir, deben respetar una estructura que haga referencia a un hecho fáctico pero que, al mismo tiempo, puede ser reemplazable por cada situación semejante que pueda suceder.

Finalmente, las normas solo pueden ser emitidas por instituciones gubernamentales que sean legítimas. Este es una característica importante, pues aquí se va a diferenciar una norma que es legítima de una que no lo es. Por ejemplo, un grupo de ladrones también tiene sus normas de convivencia y una jerarquía; sin embargo, una persona que sea externa a ese grupo no tiene que respetar las normas establecidas en ese grupo porque no es una agrupación que tenga legitimidad. En este ejemplo las normas del grupo de ladrones tampoco tienen legalidad para las personas externas.

Por lo tanto, las normas deben tener una parte empírica que permita tener correlación con la realidad y que le dé validez. Deben regular algún comportamiento de la conducta humana, ya sea para incentivar o prevenir. Debe ser abstracta y poder adecuarse a la realidad. Finalmente, para ser respetada y seguida debe ser emitida por una institución que tenga legitimidad.

Como se expresó, el Derecho al ser un conjunto de normas también tiene una jerarquía. Dentro del Estado Constitucional esta jerarquía está representada por la pirámide de Kelsen. En esta pirámide todas las normas de la Constitución se posicionan en la punta. Después de la Constitución deben respetarse todos los tratados internacionales a los que esté suscrito el país. Después de estos dos se encuentran las leyes nacionales y los tratados locales. Finalmente, al fondo de la pirámide están las sentencias, resoluciones, ordenanzas municipales, etc. Se debe respetar un orden lógico, así las normas de menor rango no pueden incluir algo que contradiga a las normas de mayor rango. Ninguna ley puede decretar algo inconstitucional ni que atente contra los tratados internacionales.

Dentro del conjunto de normas se debe respetar la jerarquía de las normas y ninguna norma puede ser contraria a otra. Para evitar este problema se puede hacer uso de la lógica jurídica. El Tribunal Constitucional también puede tomar acción en este tema y derogar la ley que contradice el resto de normas. Asimismo, si una entidad encargada de promover las normas, ya sea el Congreso o una municipalidad (por ejemplo, que una ordenanza municipal no permita el ingreso de personas que no sean limeñas a cierto restaurante) realizan y hacen efectiva una norma inconstitucional, pueden ser sancionados o investigados. Esto para evitar la corrupción que existe en el sistema peruano.

Por lo tanto, si definimos al Derecho como un sistema de normas debemos entenderlo como una estructura donde las normas responden a un fenómeno social y empírico que sucede dentro del Estado. También que actúa acorde a cierta creencia que tenga el Estado para crear una sociedad tranquila, incluso si las normas tengan que imponer su poder coactivo (incluso físico) para lograrlo. Todas las normas deben ser coherentes y respetar el conjunto de normas superiores que existen. Por lo tanto, esta definición de Derecho resulta ser muy formal, responde a cómo debe regularse la conducta humana por medio de una estructura bien planificada y así reducir el número de casos que puedan afectar la tranquilidad o la inseguridad jurídica que pueda crearse en un Estado.

2.4 Filosofía del Derecho

Si bien es correcto entender el Derecho como un sistema de normas, también hay otros conceptos que hacen más compleja encontrar una definición. Como menciona Atienza (2018) hay una pluralidad de perspectivas que encaminan el derecho hacia diversas finalidades, como en el derecho administrativo donde la finalidad puede ser una recompensa pecuniaria, u otros que pueden ver en el derecho un sinónimo de justicia. Los conceptos que son aceptados para emplear el término “derecho” son: Derecho objetivo (conjunto de normas), Derecho subjetivo (facultad de hacer algo respaldado por las normas), Ciencia del Derecho, y como juicio de valor relacionado a la justicia.

Gracias a la filosofía también se puede hablar de un derecho crítico, es decir, no solo aceptar el conjunto de normas establecidos; sino poder reformularlo. Esto lo podemos comprobar con los grandes filósofos políticos que existieron a lo largo de la historia, como sus ideas revolucionaron la forma de entender al hombre, al ciudadano e incluso al Estado. Un claro ejemplo que ilustra el carácter crítico del derecho es el cuestionamiento de la visión autoritaria de Aristóteles, quien menciona en *La Política* que por naturaleza existían personas nacidas para servir y otras para gobernar. Esa idea está desfasada gracias a la igualdad que vino con la Ilustración y la creación de los Derechos Humanos.

3. Lógica

En la introducción se dio un vistazo breve a la lógica, aquí se buscará profundizar en esas ideas. Además, se incluye la explicación acerca de cómo la lógica influye en el Derecho y porque es necesario retomar y enseñar la lógica jurídica.

3.1 Breve historia de la lógica

En Occidente el origen del pensamiento lógico queda establecido con el *Organon* de Aristóteles. El cual es un conjunto de textos donde habla de cuestiones relacionadas a la lógica formal y cómo mostrar la validez de los argumentos. El filósofo griego es considerado el padre de la lógica clásica. La lógica aristotélica cuenta con tres principios fundamentales. A saber, el principio de identidad, el de tercio excluido y el principio de no contradicción. Estos son los tres pilares que marcan el desarrollo de la lógica clásica.

El principio de identidad se refiere a que algo es lo que es. Es decir, A es A . No es posible que A pueda ser otra cosa. El principio de tercio excluido es aquel que dice que algo es o no es, es decir, algo puede ser A o no ser A . El principio de no contradicción se refiere a que algo no puede ser y no ser al mismo tiempo. A no puede ser y no ser A a la vez.

Después de Aristóteles, otro gran pensador que contribuyó al pensamiento lógico es Boecio, quien inventó el cuadro que lleva su nombre: Cuadro de oposición de Boecio. El anterior es un procedimiento nemotécnico que ayuda a recordar cuándo una inferencia es válida. Para esto crea un cuadrado donde los cuatro puntos están relacionadas. Posterior a Boecio, durante la Edad Media se hicieron muchas investigaciones relacionadas a la lógica. Cabe destacar que debe evitarse caer en el mito de que la lógica medieval no estaba desarrollada.

En la Edad Moderna surge un cambio. Así, se reforma la lógica. El aristotelismo y tomismo que se vivió en la Edad Media fue dejado de lado y empezaron los nuevos pensamientos renacentistas. Entre los diversos autores todos rechazaban las posturas oficiales acerca de Aristóteles, además, la experimentación trajo consigo el descubrimiento de nuevos fenómenos físicos que no se hubieran podido hallar si se seguía el dogma de Aristóteles. Hay una frase conocida que afirmaba: “Si Aristóteles dice que algo es de tal modo, pero mi experiencia dice lo contrario, es preferible creerle a la experiencia”.

Descartes, considerado el filósofo moderno, también tuvo crítico a la lógica medieval. Si bien no solo crítica la lógica, sino que se queja de los métodos en general, solo nos concentraremos en la lógica. Cuando analiza los métodos lógicos se da cuenta de una cosa. No se pueden obtener nuevos conocimientos a partir del silogismo clásico. Pues la conclusión del silogismo estaba incluida dentro de la premisa mayor. Esto revelaba que el silogismo era insuficiente como método para obtener conocimiento. Así, buscó reformar los métodos y con ello se trazó el camino del pensamiento moderno.

Después del periodo moderno hubo reformas en la lógica y en las matemáticas. Como se mencionó en la introducción, la lógica sirvió para cuestionar la matemática que hasta ese entonces estaba llena de definiciones problemáticas por ser vacías. Se empezó a criticar los fundamentos de la matemática y se crearon nuevos conocimientos. Asimismo, se establecieron axiomas que justifiquen los métodos matemáticos. Este aporte que dio la lógica a las matemáticas también

permitió la matematización de la lógica. Entre los reformadores de la lógica podemos encontrar a Frege, Russell, De Morgan y Peano. La reformulación de la lógica en el siglo XIX y XX trajo nuevos métodos y nuevas formas de emplear la lógica. La lógica cuantificacional superó a la lógica proposicional, se volvieron a revisar los fundamentos de la lógica clásica y se expandió el objeto de estudio. Ya no era necesario hablar desde una proposición, ahora la lógica podía ser analizada por medio de funciones. Así, A se definirá en función de B. La creación de la lógica deóntica también fue un gran avance para la utilidad de la lógica, pues ya no se limitaba a eliminar o dejar en segundo plano a los juicios normativos. Con esta lógica se podía formalizar si era coherente o no promulgar determinada norma, o si era parte de nuestro deber realizar o no tal acción, dadas ciertas circunstancias.

No obstante, la rigurosidad de la lógica no fue dejada de lado, sigue presente en cada investigación. Si bien la lógica es una estructura que permitía descubrir la validez o no de un argumento, también dependía de cómo esté redactada la premisa principal o si es posible traducir la proposición a un lenguaje formal.

3.2 Lógica y argumentación

La lógica siempre ha sido un gran apoyo para la argumentación. En la época medieval fue el método predilecto de los oradores y universitarios. Sin embargo, la argumentación abarca mucho más que solo la lógica. Podría decirse que la argumentación tiene tres partes: *pathos*, *logos* y *ethos*. Estas son reglas que se aplican a determinadas argumentaciones. El *pathos* es la emoción que se transmite, *logos* es la palabra coherente y lógica que se usa para elaborar el discurso y *ethos* es la credibilidad que tiene el discurso que se dice. La lógica pertenece al *logos* del discurso, a la palabra y la razón que dan un fundamento sólido al discurso. En muchos casos, el *pathos* puede no ser relevante, incluso puede ser considerado como generador de falacias (*ad misericordiam*, *ad hominem*, *ad verecundiam*, *ad baculum*, etc.).

La lógica es la parte más importante de la argumentación, pues brinda el sustento estructural para evitar caer en incoherencias. Evita que el discurso se vaya por lo emotivo o no responda a la pregunta planteada. Las ideas se esclarecen mejor y no es necesario que un experto tenga que interpretar el mensaje o la finalidad del discurso a su antojo.

La lógica apoya a la argumentación brindando una estructura firme a la cual aferrarse. Asimismo, el sujeto que argumenta debe saber dónde y cómo colocar sus

proposiciones y datos recopilados. Por más lógico que pueda resultar un argumento, si está mal redactado, seguirá siendo un mal argumento. Asimismo, si los datos obtenidos son falsos o incoherentes, poco o nada importa que tan bien estructurado esté el argumento. Similar a las normas, si no existe una relación con la realidad, el silogismo es un cascarón vacío.

3.3 Lógica y claridad

La claridad es un concepto muy utilizado en las ciencias formales como el Derecho. A lo largo de la historia del pensamiento humano, la claridad ha tenido diversas concepciones siendo la concepción de la filosofía analítica la más cercana a la lógica. Wittgenstein en el *Tractatus Logico-philosophicus* menciona que la finalidad de la filosofía es clarificar de forma lógica los problemas del lenguaje. El pensamiento del primer Wittgenstein está influenciado por Frege y Russell, quienes revolucionaron la lógica y la matemática del siglo XX.

El pensamiento de Wittgenstein influyó a su vez en el Círculo de Viena, quienes tenían una concepción científica del mundo. Ellos criticaban a la metafísica. Entre los integrantes de este grupo filosófico se encontraba Carnap, quien separó las proposiciones de las pseudoproposiciones. Una pseudoproposición era aquel enunciado que decía ser una proposición pero que, en realidad, ocultaba un mensaje oscuro. La claridad para él consistía en lograr captar las pseudoproposiciones y evitarlas. Ejemplos de esta son los enunciados metafísicos, que no tienen un referente empírico y que no podían ser comprobados. Por lo tanto, estos enunciados no podían ser analizados lógicamente.

Si bien la claridad debe encargarse de la redacción y el sentido del mensaje, se considera que la concepción de claridad de Carnap es muy extrema. Es posible entender los enunciados metafísicos así sean puesto bajo un análisis lógico, sin embargo, la confusión entre conceptos puede seguir vigente. Pero ese no es un problema inmanente de la lógica formal. Por ello, la claridad debe venir de parte del sujeto, en el sentido de la redacción y clarificación conceptual. La escritura formal lógica puede prescindir de ese análisis, sin embargo, sería en vano proseguir con un análisis lógico si es que no están bien pulidos los conceptos y bien redactadas las proposiciones.

La claridad dentro de las proposiciones lógicas también son un gran aporte para la argumentación, así la estructura y el contenido serán comprensibles.

3.4 Análisis lógico de la norma

Las normas deben tener una forma lógica para ser comprensibles. Es decir, si bien las normas que podemos ver en la constitución, en el código penal, en el código civil parecen no tener un orden lógico o respetar una estructura lógica, en realidad, sí la tienen. Con lo expuesto en el capítulo anterior, acerca del Derecho como un sistema de normas, queda en claro la rigurosidad con la que es creada y promulgada una norma.

Si un congresista, un alcalde municipal busca crear una norma, debe respetar todo ese procedimiento, incluyendo también las normas procesales. No puede saltarse un procedimiento, debe respetar la estructura básica de la norma para poder promulgarla. Esa estructura básica permite que toda norma pueda ser escrita en el lenguaje formal lógico. Todas las normas, incluso las procesales o las que refieren a bienes muebles, o al acto jurídico, etc. también son susceptibles de formalización.

4. Relación entre lógica y Derecho

Tras lo expuesto pueden destacarse varios puntos donde el Derecho y la lógica coinciden. Además de otras relaciones que permiten que el Derecho pueda ser crítico y no aceptar las normas establecidas. Puesto que, a pesar que una norma esté bien estructura de forma lógica, su contenido puede caducar debido a que cambian las normas sociales de la región. El punto de unión entre la lógica y el Derecho se llama lógica jurídica. A continuación, se expondrán ideas que pertenecen a este campo de estudio y otras disciplinas auxiliares, como la lógica deóntica.

La lógica tiene gran relevancia dentro del campo jurídico. No solo para la argumentación, como se cree en la actualidad. Su relevancia es evidente para el razonamiento jurídico, por ejemplo, cuando se crean o modifican normas. Las normas tienen una estructura lógica que no puede ser dejada de lado, como indica Aníbal Torres en *Introducción al derecho*: “Las normas son juicios de la lógica del deber ser o juicios imputativos, cuya fórmula es: Si A es, entonces B debe ser. “A” es el antecedente al cual está condicionada la aplicación de la consecuencia “B” ” (2019, p.269). En este caso, se aplica la lógica deóntica, donde la formula mencionada no hace referencia a la lógica clásica, sino a una lógica del deber. En el mismo libro, Torres menciona el silogismo que antiguamente usaban los jueces para resolver los

casos. Este es el silogismo subsuntivo, que consta de premisa mayor, la premisa menor y la sentencia, la cual es la conclusión del silogismo. Pero esta requiere de la correlación con el contexto en el que se dio el hecho y la interpretación del juez para resultar ser válida.

El Derecho, como resultado de un proceso histórico, también tiene relación con la lógica. Pues, el análisis lógico de cada sociedad ha tenido un impacto en el mundo académico y jurídico de cada coyuntura. Las reformas lógicas y educativas dentro del Renacimiento que marcaron la aparición de Descartes y, de ese modo, cambiaron el rumbo de la investigación, fueron gracias a la crítica realizada a la lógica medieval. Tanto el Derecho, que responde a una coyuntura y contexto exacto, como la lógica son productos históricos y se han perfeccionado desde su aparición primitiva.

El análisis crítico que produce la lógica dentro del Derecho es algo muy relevante puesto que este se relaciona con la detección de falacias. Un argumento puede parecer válido y a simple vista resulta ser un argumento aceptable; pero el abogado que esté preparado en lógica jurídica entenderá que ese argumento podría estar lleno de falacias o podría no ser suficiente para explicar la cuestión que busca resolver.

Como jurista o promulgador de leyes y normas, el conocimiento de la lógica jurídica permitirá crear leyes que sean más coherentes y respeten el resto de normas. Asimismo, permitirá identificar si una norma cumple o no con los requisitos solicitados para poder ser aceptada. La coherencia y claridad son complementos que ayudan al pensamiento lógico. Esto, claro, sin dejar de lado la interpretación conceptual.

UNIDAD II

Lógica cuantificacional

Capítulo 4

Falacias formales y método de deducción natural

Inferencia

La inferencia (razonamiento, deducción o argumentación) es una operación lógica que parte de suponer la verdad de unas proposiciones conocidas como ‘premisas’, para derivar o inferir la verdad de otra proposición denominada ‘conclusión’. Así, realizar una inferencia es el proceso por el cual se pasa de la verdad de las premisas a la verdad de la conclusión.

Presentación de las inferencias

Las inferencias pueden ser presentadas de dos maneras:

Verticalmente:

P1: $p \vee q$
P2: $p \rightarrow \sim r$
P3: $\sim q$
P4: $s \rightarrow r$
C: $\sim s$

Horizontalmente: (forma lineal)

$[(p \vee q) \wedge (p \rightarrow \sim r) \wedge \sim q \wedge (s \rightarrow r)] \rightarrow \sim s$

Es decir:

P1

P2

$\therefore C$

es lo mismo que

$(P1 \wedge P2) \rightarrow C$

Validez de inferencias

Una inferencia es válida mediante una tabla de verdad si y solo si, al ser formalizada y evaluada su fórmula condicional, su matriz principal resulta una tautología; en cambio, es inválida si su fórmula condicional tiene por matriz principal una consistencia o contradicción y se le denomina “falacia”.

Fórmula condicional tautológica. Inferencia válida

p	q	$[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p$
V	V	F V F
V	F	F V F
F	V	F V V
F	F	V V V

Fórmula condicional consistente. Inferencia inválida

p	q	$[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow p$
V	V	F V V
V	F	F V V
F	V	F V F
F	F	V F F

Fórmula condicional contradictoria. Inferencia inválida

p	q	$(p \rightarrow p) \rightarrow (q \wedge \sim q)$
V	V	V F F
V	F	V F F
F	V	V F F
F	F	V F F

Falacias formales

Las falacias formales (lógicas o deductivas) son tipos de razonamientos incorrectos que se derivan del incorrecto empleo de las reglas lógicas. En este caso veremos las *falacias de la lógica proposicional*. Estas se cometen por el mal uso de las reglas de inferencia, tales como el Modus Ponens (M.P.), el Silogismo Disyuntivo (S.D.), el Silogismo Hipotético (S.H.), entre otras. Es decir, surgen por el erróneo uso de las reglas de inferencia, pues llegan a confundir ciertas reglas de implicación. Hay que anotar, además, que las falacias son condicionales no tautológicas, es decir, si se construye una tabla de verdad a la ‘estructura lineal’ de la falacia no obtendremos una serie de puros valores verdaderos.

1. Falacia de afirmación del consecuente. Atenta contra el MP. Por ejemplo: Enunciado: “Si soy congresista, entonces soy político. Soy político. Luego, soy congresista”.

Otro ejemplo: “Si nací en Lima, soy peruano. Soy peruano. Por lo tanto, nací en Lima”.

Forma Lógica: $[(p \rightarrow q) \wedge q] \rightarrow p$

2. Falacia de negación del antecedente. Atenta contra el MT. Por ejemplo:

Enunciado: “Si soy médico, entonces soy profesional. No soy médico. Luego, no soy profesional”.

Otro ejemplo: “Si llueve, la calle se moja. No llueve. En consecuencia, la calle no se moja”.

Forma Lógica: $[(p \rightarrow q) \wedge \sim p] \rightarrow \sim q$

3. Falacia de cambio del antecedente de la conclusión. Atenta contra el SH. Por ejemplo:

Enunciado: “Si eres cardiólogo, entonces eres médico. Si eres médico, entonces eres profesional. Luego, si eres profesional, entonces eres cardiólogo”.

Otro ejemplo: “Si hace calor, me como un helado. Si me como un helado, se enfría mi lengua. Por lo tanto, si se enfría mi lengua, hace calor”.

Forma Lógica: $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (r \rightarrow p)$

4. Falacia de medio concluyente o cadena falsa. Atenta contra el SH. Por ejemplo:

Enunciado: “Si hace calor, te bronceas. Si hace calor, consumes helado. Por ende, si te bronceas, consumes helado”.

Otro ejemplo: “Si pones un negocio, te asaltan. Si pones un negocio, ganas dinero. Luego, si te asaltan, ganas dinero”.

Forma lógica: $[(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)] \rightarrow (q \rightarrow r)$

5. Falacia de Afirmación de los extremos. Atenta con el SD. Por ejemplo:

Enunciado: “Eres poeta o eres músico. Eres poeta. Luego, no eres músico”.

Otro ejemplo: “Tienes nacionalidad peruana o colombiana. Sucede que tienes nacionalidad peruana. En conclusión, no tienes nacionalidad colombiana”.

Forma lógica: $[(p \vee q) \wedge p] \rightarrow \sim q$

Ejercicios

Identifique la falacia formal en los siguientes casos:

1. Es ingeniero o abogado. Sabemos que es abogado. De ahí que no sea ingeniero.

2. Cada vez que miento, me crece la nariz. Pero, me crece la nariz. De ahí que esté mintiendo.
3. Si es abogado, miente. Pero no es abogado. Por ende, no miente.
4. Si es atleta posee buena resistencia y si es atleta, consume muchas calorías. De ahí que, si posee buena resistencia, consuma muchas calorías.
5. Si sale el sol, hace calor. Si hace calor, es verano. Por ende, si es verano, sale el sol.

Solucionario

1. Afirmación de los extremos, 2. Afirmación del consecuente, 3. Negación del antecedente, 4. Medio concluyente, 5. Cambio del antecedente de la conclusión.

Método de deducción natural

También suele denominársele “inferencia natural” y “cálculo secuencial”, y fue propuesto por Gentzen en 1934. El método de la deducción natural es la prueba formal empleada para determinar la validez de un argumento.

Esta prueba está constituida por una sucesión de enunciados de los cuales algunos son premisas del argumento a ser validado, y otros son incorporados en el curso de la prueba luego de ser deducidos a través de la aplicación de dos tipos de reglas, a saber, las denominadas “reglas de inferencia” (implicaciones notables) y las llamadas “regla de reemplazo” (equivalencias notables), de modo que el último enunciado de la serie viene a ser la conclusión de argumento que se pretende validar.

Este método se plantea como una alternativa al método de las tablas de verdad sobre todo cuando tratamos, por ejemplo, con más de 3 variables. No obstante, este método no es un algoritmo, pues no contiene un conjunto predeterminado de pasos cuya observancia conduzca de modo necesario a la obtención de un objetivo.

Este procedimiento cuenta con tres variantes de estrategias o modalidades de demostración: la prueba directa (PD), la prueba condicional (PC) y la prueba por reducción al absurdo (PRA).

Se debe tomar en cuenta que no debe existir contradicción en las premisas, pues si esto sucede se podría deducir cualquier fórmula. A esto se le conoce como **principio de explosión** y se plantea del siguiente modo: $A \wedge \sim A \vdash B$. El símbolo

$x \vdash y$ indica que, y es un teorema o posee derivabilidad a partir de x , por ende, lo anterior se lee así: “De una contradicción se deduce cualquier fórmula”. Esto se puede probar de modo muy simple:

1. $A \wedge \sim A$ $\therefore B$
2. A Simp. (1)
3. $\sim A$ Simp. (1)
4. $\sim A \vee B$ Ad. (3)
5. B SD (2,4)

Con base en lo anterior, se puede afirmar que cuando una teoría es contradictoria se vuelve trivial, es decir, afirma con verdad cualquier enunciado que sea expresable en el lenguaje de la propia teoría. En lógica, es importante evitar la trivialidad dado que no todo puede ser verdad, pues la idea es buscar aquellos criterios que permitan distinguir la validez de la invalidez. Si existe la trivialidad, la lógica, entendida como esa búsqueda de patrones para seleccionar argumentos válidos, ya no tendría sentido. Por ende, un sistema de lógica debe evitar la trivialidad y, sobre todo, la causa de la trivialidad, a saber, la contradicción.

Análogamente, en un sistema jurídico no puede ocurrir que todo acto esté prohibido, pues no serviría para dirigir las conductas al no haber modo de diferenciar lo conveniente de lo inconveniente a nivel legal.

A) La Prueba Directa (P.D.)

Esta prueba se ejecuta sin ninguna mediación. Lo único que hay que hacer es aplicar ‘directamente’ las reglas que conocemos. Este método consiste en partir de las premisas y mediante la construcción de deducciones por medio de reglas de reemplazo (equivalencias notables) y de inferencia (implicaciones notables) tratar de llegar a la conclusión.

Dada una inferencia cualquiera, el proceso de derivación consta de los siguientes pasos:

Primer paso. Se asigna a cada proposición atómica su correspondiente variable.

Segundo paso. Se simbolizan las premisas y la conclusión, disponiendo aquéllas en forma vertical y escribiendo la conclusión a continuación de la última premisa, en la misma línea. Entre la última premisa y la conclusión se escribe una barra separadora ‘/’ seguida del símbolo ‘ $\therefore$ ’. Esto último representa la expresión ‘luego’ o ‘por lo tanto’.

Tercer paso. Se procede a realizar las deducciones tomando como punto de partida cualquiera de las premisas y señalando a la derecha en forma abreviada mediante qué regla y de qué premisas se ha obtenido la nueva expresión. Este proceso se lleva a cabo hasta lograr derivar la conclusión buscada.

Ejemplo

Sea la inferencia siguiente:

Si hay abundancia de atunes, habrá abundante comida enlatada. Si hay abundante comida enlatada, se incrementa la exportación. La exportación no se incrementa. Además, hay abundancia de atunes o será preciso recurrir a otras actividades. Luego, será preciso recurrir a otras actividades.

a) Se ordena de modo vertical:

1. Si hay abundancia de atunes, entonces habrá abundante comida enlatada.
2. Si hay comida enlatada, entonces se incrementa la exportación.
3. La exportación no se incrementa.
4. Hay abundancia de atunes o será preciso recurrir a otras actividades.

Luego, será preciso recurrir a otras actividades.

b) Se halla su fórmula:

p : hay abundancia de atunes

q : hay abundancia de comida enlatada

r : se incrementa la exportación

s : será preciso recurrir a otras actividades

P1. $p \rightarrow q$

P2. $q \rightarrow r$

P3. $\sim r$

P4. $p \vee s$ / $\therefore s$

c) Se efectúan las derivaciones.

P1. $p \rightarrow q$

P2. $q \rightarrow r$

P3. $\sim r$

P4. $p \vee s$ / $\therefore s$

5. $p \rightarrow r$ SH (1,2)

6. $\sim p$ MT (5,3)

7. s SD (4,6)

Habiéndose obtenido la conclusión, puede afirmarse que la inferencia original es correcta o válida. Sin embargo, se debe señalar que no es necesario iniciar las deducciones por la primera premisa; se puede comenzar con cualquiera, esto en la medida en que ello sea conveniente. En el ejemplo consignado, se puede partir de la segunda premisa vinculándola con la tercera, de la manera siguiente:

P1. $p \rightarrow q$

P2. $q \rightarrow r$

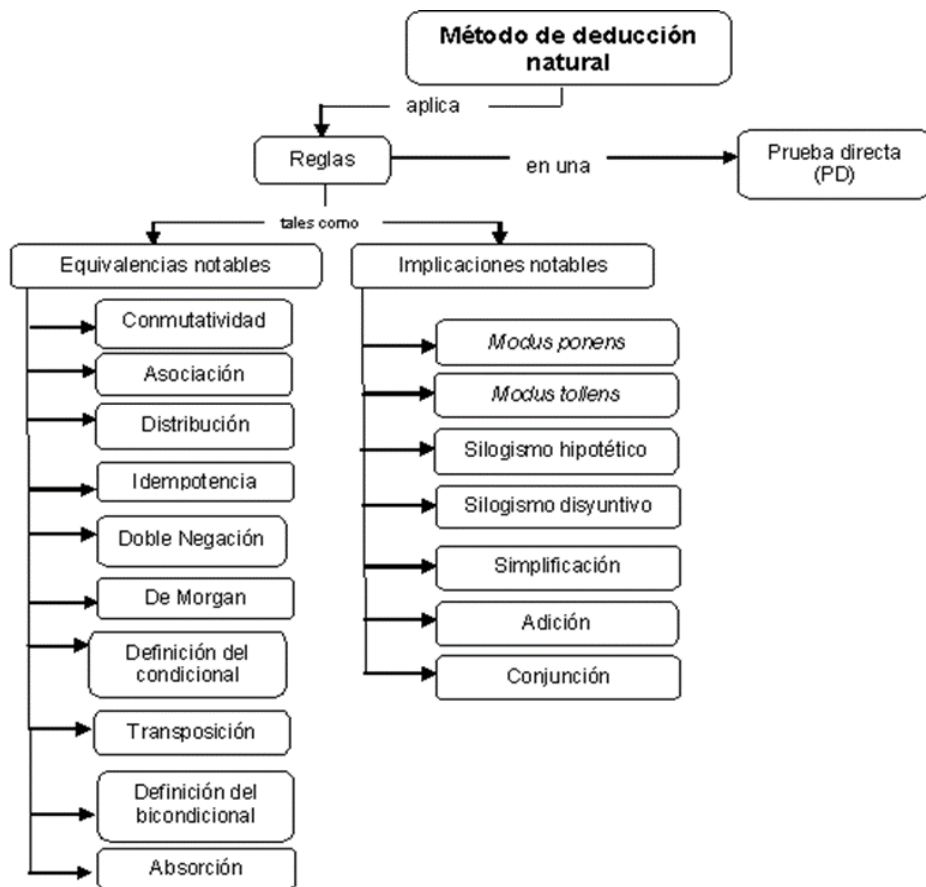
P3. $\sim r$

P4. $p \vee s$ / $\therefore s$

5. $\sim q$ MT (1,3)

6. $\sim p$ MT (1,5)

7. s SD (4,6)



B) La Prueba Condicional (P.C.)

Se aplica en los casos en que la forma lógica de la conclusión de la inferencia es una condicional. Si esto se cumple, debe realizarse el siguiente procedimiento:

Primer paso. Se aísla su antecedente y se lo introduce como una nueva premisa (PA: Premisa adicional). Además, se considera que el nuevo objetivo de la inferencia es deducir el consecuente de la anterior conclusión.

Segundo paso. Se efectúan las deducciones hasta hallar el consecuente de la conclusión del argumento original.

Tercer paso. Se une mediante el operador condicional la premisa adicional con el último paso logrado construyendo así la conclusión del argumento original.

Ejemplo

Sea la forma inferencial siguiente:

$$P1. s \rightarrow r$$

$$P2. s \vee p$$

$$P3. p \rightarrow q$$

$$P4. r \rightarrow t / \therefore \sim q \rightarrow t$$

a) Se introduce la premisa adicional

$$5. \sim q \quad \text{PA (Premisa Adicional = Antecedente de la conclusión)}$$

b) Se efectúan las derivaciones hasta llegar al consecuente de la conclusión

$$P1. s \rightarrow r$$

$$P2. s \vee p$$

$$P3. p \rightarrow q$$

$$P4. r \rightarrow t / \therefore \sim q \rightarrow t$$

$$5. \sim q \quad \text{PA. (antecedente de la conclusión)}$$

$$6. \sim p \quad \text{M.T. (3,5)}$$

$$7. s \quad \text{S.D. (2,6)}$$

$$8. r \quad \text{M.P. (1,7)}$$

$$9. t \quad \text{M.P. (4,8)}$$

c) Se une mediante el operador condicional la premisa adicional con el último paso logrado

$$10. \sim q \rightarrow t \quad \text{P.C. (5-9)}$$

C) La Prueba por Reducción al Absurdo (P.R.A.)

Esta prueba consiste en demostrar la validez de un razonamiento a partir de la negación de su conclusión; es decir, si al negar la conclusión de un razonamiento e introducirlo al cuerpo de premisas nos conduce a una contradicción, entonces el razonamiento es válido. Pero si al negar la conclusión de un razonamiento no nos conduce a ninguna contradicción, entonces el razonamiento es inválido. Para su aplicación, se seguirán los siguientes procedimientos:

Primer paso. Se agrega al conjunto de premisas la negación de la conclusión como premisa adicional (P.A.).

Segundo paso. Se procede con las deducciones hasta hallar una contradicción.

Tercer paso. Se une, mediante la condicional, la premisa adicional (P.A.) con la contradicción hallada, y se justifica lo anterior con la prueba condicional (P.C.).

Cuarto paso Se establece la conclusión deseada como una inferencia lógicamente deducida de las premisas originales, mediante la aplicación de la regla de la prueba por reducción al absurdo (P.R.A.):

$$[\sim p \rightarrow (q \wedge \sim q)] \rightarrow \sim \sim p$$

Ejemplo

Sea la forma inferencial siguiente:

$$P1. \sim (p \wedge q)$$

$$P2. \sim r \rightarrow q$$

$$P3. \sim p \rightarrow r / \therefore r$$

a) Se introduce la premisa adicional

$$4. \sim r \quad \text{P.A. (Premisa Adicional = Negamos la conclusión)}$$

b) Se efectúan las derivaciones hasta llegar a una contradicción

$$P1. \sim (p \wedge q)$$

$$P2. \sim r \rightarrow q$$

$$P3. \sim p \rightarrow r / \therefore r$$

$$4. \sim r \quad \text{P.A. (negación de la conclusión)}$$

$$5. p \quad \text{M.T. (3,4)}$$

$$6. q \quad \text{M.P. (2,4)}$$

$$7. \sim p \vee \sim q \quad \text{De Morgan (1)}$$

$$8. \sim p \quad \text{S.D. (7,6)}$$

$$9. p \wedge \sim p \quad \text{Conjunción (5,8)}$$

c) Se aplica la regla de la P.C.

$$10. \sim r \rightarrow (p \wedge \sim p) \quad \text{P.C. (4-9)}$$

d) Se aplica la regla de la P.R.A.

$$11. r \quad \text{P.R.A. (10)}$$

Ejercicios

I. Las siguientes inferencias están resueltas hasta cierto punto. Se ha desarrollado la deducción, pero no se ha colocado ni la regla ni la proposición seleccionada. A los estudiantes que recién se inician en la lógica se les puede colocar estos casos para que vayan reconociendo poco a poco cómo aplicar el método de deducción natural bajo la modalidad de la prueba directa.

a) Complete lo que falta sobre las líneas subrayadas.

P1. $(A \wedge B) \wedge C$

P2. $(A \wedge B) \rightarrow [A \rightarrow (D \wedge E)]$ / $\therefore D \vee E$

3. $A \wedge B$ _____
4. $A \rightarrow (D \wedge E)$ _____
5. A _____
6. $D \wedge E$ _____
7. D _____
8. $D \vee E$ _____

b) Complete lo que falta sobre las líneas subrayadas.

P1. $p \rightarrow (p \rightarrow \sim q)$

P2. $p \leftrightarrow q$ / $\therefore \sim p \wedge \sim q$

3. $(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$ _____
4. $\sim p \vee (\sim p \vee \sim q)$ _____
5. $(\sim p \vee \sim p) \vee \sim q$ _____
6. $\sim p \vee \sim q$ _____
7. $\sim (p \wedge q)$ _____
8. $\sim p \wedge \sim q$ _____

Solucionario

P1. $(A \wedge B) \wedge C$

P2. $(A \wedge B) \rightarrow [A \rightarrow (D \wedge E)]$ / $\therefore D \vee E$

3. $A \wedge B$ Simp. (1)

4. $A \rightarrow (D \wedge E)$ MP (2,3)

5. A Simp. (3)

6. $D \wedge E$ MP (4,5)

7. D Simp. (6)

8. $D \vee E$ Ad. (7)

b) Complete lo que falta sobre las líneas subrayadas.

P1. $p \rightarrow (p \rightarrow \sim q)$

P2. $p \leftrightarrow q$ / $\therefore \sim p \wedge \sim q$

3. $(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$ Def. del bicond. (2)

4. $\sim p \vee (\sim p \vee \sim q)$ Def. del cond. (1)

5. $(\sim p \vee \sim p) \vee \sim q$ Asoc. (4)

6. $\sim p \vee \sim q$ Idemp. (5)

7. $\sim(p \wedge q)$ De Morgan (6)

8. $\sim p \wedge \sim q$ SD (3,7)

II. Mediante la aplicación de la prueba directa indique la alternativa que constituye la conclusión que vuelve válida a la inferencia.

P1. $r \vee s$

P2. $s \rightarrow p$

P3. $\sim r$

A) $\sim s$

B) p

C) $\sim p$

P1. $p \wedge q$

P2. $(p \vee r) \rightarrow s$

A) $s \rightarrow \sim p$

B) r

C) $q \wedge s$

P1. $\sim p \rightarrow q$

P2. $s \rightarrow \sim p$

P3. $\sim q \wedge \sim r$

A) $\sim s$

B) r

C) $\sim p$

P1. $(p \rightarrow \sim s) \wedge t$

P2. $\sim (q \wedge \sim r)$

P3. $q \vee \sim t$

P4. s

A) $\sim t$

B) $\sim p \wedge r$

C) p

P1. $(p \wedge q) \rightarrow r$

P2. $p \wedge s$

P3. q

A) $\sim q$

B) r

C) $\sim s$

P1. $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

P2. $\sim r \wedge (\sim q \rightarrow s)$

P3. $t \rightarrow (\sim s \vee \sim p)$

A) $\sim s$

B) $\sim t$

C) q

Solucionario

P1. $r \vee s$

P2. $s \rightarrow p$

P3. $\sim r$

4. s SD (1,3)

5. p MP (4,5)

A) $\sim s$

B) p CLAVE CORRECTA

C) $\sim p$

P1. $p \wedge q$

P2. $(p \vee r) \rightarrow s$

- 3. p Simp. (1)
- 4. $p \vee r$ Ad. (3)
- 5. s MP (2,4)
- 6. q Simp. (1)
- 7. $q \wedge s$ Conj. (6,5)

A) $s \rightarrow \sim p$

B) r

C) $q \wedge s$ CLAVE CORRECTA

P1. $\sim p \rightarrow q$

P2. $s \rightarrow \sim p$

P3. $\sim q \wedge \sim r$

- 4. $\sim q$ Simp. (3)
- 5. p MT (1,4)
- 6. $\sim s$ MT (2,5)

A) $\sim s$ CLAVE CORRECTA

B) r

C) $\sim p$

P1. $(p \rightarrow \sim s) \wedge t$

P2. $\sim(q \wedge \sim r)$

P3. $q \vee \sim t$

P4. s

- 5. t Simp. (1)
- 6. q SD (3,5)
- 7. $\sim q \vee r$ De Morgan (2)
- 8. r SD (7,6)
- 9. $p \rightarrow \sim s$ Simp. (1)
- 10. $\sim p$ MT' (9,4)

11. $\sim p \wedge r$ Conj. (10,8)

A) $\sim t$

B) $\sim p \wedge r$ CLAVE CORRECTA

C) p

P1. $(p \wedge q) \rightarrow r$

P2. $p \wedge s$

P3. q

4. p Simp. (2)

5. $p \wedge q$ Conj. (4,3)

6. r MP (1,5)

A) $\sim q$

B) r CLAVE CORRECTA

C) $\sim s$

P1. $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

P2. $\sim r \wedge (\sim q \rightarrow s)$

P3. $t \rightarrow (\sim s \vee \sim p)$

4. $\sim r$ Simp. (2)

5. $\sim(p \rightarrow q)$ MT (1,4)

6. $\sim(\sim p \vee q)$ Def. del cond. (5)

7. $p \wedge \sim q$ De Morgan (6)

8. p Simp. (7)

9. $\sim q \rightarrow s$ Simp. (2)

10. $q \vee s$ Def. del cond. (9)

11. $\sim q$ Simp. (7)

12. s SD (10,11)

13. $s \wedge p$ Conj. (12,8)

14. $\sim(\sim s \vee \sim p)$ De M. (13)

15. $\sim t$ MT (14, 3)

A) $\sim s$

B) $\sim t$ CLAVE CORRECTA

C) q

III. Demuestre por prueba condicional.

P1. $q \wedge \sim s$

P2. $p \rightarrow (r \wedge s) / \therefore p \rightarrow h$

P1. p

P2. $\sim (p \wedge \sim r)$

P3. $\sim (q \wedge r) / \therefore q \rightarrow s$

P1. $(p \leftrightarrow q) \wedge r$

P2. $\sim r$

P3. $\sim (r \rightarrow t) \vee (q \rightarrow s) / \therefore p \rightarrow s$

P1. $p \rightarrow q$

P2. $\sim (q \wedge \sim r)$

P3. $\sim r \vee s$

P4. $\sim t \rightarrow \sim s / \therefore p \rightarrow t$

P1. $(q \rightarrow \sim p) \wedge r$

P2. $p \vee \sim r / \therefore p \rightarrow (q \rightarrow s)$

Solucionario

P1. $q \wedge \sim s$

P2. $p \rightarrow (r \wedge s) / \therefore p \rightarrow h$

3. p P.A.

4. $r \wedge s$ MP (2,3)

5. s Simp. (4)

6. $s \vee h$ Ad. (5)

7. $\sim s$ Simp. (1)

8. h SD (6,7)

9. $p \rightarrow h$ P.C. (3-8)

P1. p

P2. $\sim (p \wedge \sim r)$

P3. $\sim(q \wedge r) / \therefore q \rightarrow s$

- 3. q P.A.
- 4. $\sim q \vee \sim r$ De Morgan (3)
- 5. $\sim r$ SD (4,3)
- 6. $\sim p \vee r$ De Morgan (2)
- 7. $\sim p$ SD (6,5)
- 8. $\sim p \vee s$ Ad. (7)
- 9. s SD (8,1)
- 10. $q \rightarrow s$ P.C. (3-9)

P1. $(p \leftrightarrow q) \wedge r$

P2. $\sim r$

P3. $\sim(r \rightarrow t) \vee (q \rightarrow s) / \therefore p \rightarrow s$

- 4. p P.A.
- 5. r Simp. (1)
- 6. $r \vee (r \rightarrow t)$ Ad. (5)
- 7. $r \rightarrow t$ SD (6,2)
- 8. $q \rightarrow s$ SD (3,7)
- 9. $p \leftrightarrow q$ Simp. (1)
- 10. $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ Def. del bicond. (9)
- 11. $p \rightarrow q$ Simp. (10)
- 12. $p \rightarrow s$ SH (11,8)
- 13. $\sim p \vee s$ Def. del cond. (12)
- 14. s SD (13,4)
- 15. $p \rightarrow s$ P.C. (4-14)

P1. $p \rightarrow q$

P2. $\sim(q \wedge \sim r)$

P3. $\sim r \vee s$

P4. $\sim t \rightarrow \sim s / \therefore p \rightarrow t$

- 5. p P.A.
- 6. q MP (1,5)

- 7. $\sim q \vee r$ De Morgan (2)
- 8. r SD (7,6)
- 9. s SD (3,8)
- 10. t MT (4,9)
- 11. $p \rightarrow t$ P.C. (5-10)

P1. $(q \rightarrow \sim p) \wedge r$

P2. $p \vee \sim r / \therefore p \rightarrow (q \rightarrow s)$

- 3. p P.A.
- 4. $q \rightarrow \sim p$ Simp. (1)
- 5. $\sim q$ MT (4,3)
- 6. $\sim q \vee s$ Ad. (5)
- 7. $q \rightarrow s$ Def. del cond. (6)
- 8. $p \rightarrow (q \rightarrow s)$ P.C. (3-7)

IV. Demuestre por reducción al absurdo.

P1. $(p \wedge q) \rightarrow r$

P2. $p \wedge s$

P3. $q / \therefore r$

P1. $(p \rightarrow q) \vee [(q \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow q)]$

P2. $(\sim p \vee q) \rightarrow (r \vee \sim s)$

P3. $(t \leftrightarrow u) \wedge s / \therefore r$

P1. $\sim q \rightarrow p$

P2. $\sim p / \therefore q \vee r$

P1. $\sim p \vee (r \rightarrow q)$

P2. $(q \leftrightarrow s) \wedge p$

P3. $(\sim r \vee t) \wedge \sim s / \therefore \sim r$

P1. $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

P2. $\sim r \wedge (\sim q \rightarrow s)$

P3. $t \rightarrow (\sim s \vee \sim p) / \therefore \sim t$

Solucionario

P1. $(p \wedge q) \rightarrow r$

P2. $p \wedge s$

P3. q / $\therefore$ r

- | | |
|--|-------------|
| 4. $\sim r$ | P.A. |
| 5. p | Simp. (2) |
| 6. $p \wedge q$ | Conj. (5,3) |
| 7. r | MP (1,6) |
| 8. $r \vee \sim p$ | Ad. (7) |
| 9. $\sim p$ | SD. (8,4) |
| 10. $p \wedge \sim p$ | Conj. (5,9) |
| 11. $\sim r \rightarrow (p \wedge \sim p)$ | P.C. (4-10) |
| 12. r | P.R.A. (11) |

P1. $\sim q \rightarrow p$

P2. $\sim p$ / $\therefore q \vee r$

- | | |
|---|---------------|
| 3. $\sim(q \vee r)$ | P.A. |
| 4. $\sim q \wedge \sim r$ | De Morgan (3) |
| 5. $\sim q$ | Simp. (4) |
| 6. p | MP (1,5) |
| 7. $p \wedge \sim p$ | Conj. (6,2) |
| 8. $\sim(q \vee r) \rightarrow (p \wedge \sim p)$ | P.C. (3-7) |
| 9. $q \vee r$ | P.R.A. (8) |

P1. $(p \rightarrow q) \vee [(q \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow q)]$

P2. $(\sim p \vee q) \rightarrow (r \vee \sim s)$

P3. $(t \leftrightarrow u) \wedge s$ / $\therefore r$

- | | |
|--|--------------------|
| 4. $\sim r$ | P.A. |
| 5. s | Simp. (3) |
| 6. $\sim r \wedge s$ | Conj. (4,5) |
| 7. $\sim(r \vee \sim s)$ | De Morgan (6) |
| 8. $\sim(\sim p \vee q)$ | MT (2,7) |
| 9. $\sim(p \rightarrow q)$ | Def. del cond. (8) |
| 10. $(q \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow q)$ | SD (1,9) |

- 11. $p \rightarrow r$ SH (10)
- 12. $\sim p$ MT (11,4)
- 13. $\sim p \vee q$ Ad. (12)
- 14. $r \vee \sim s$ MP (2,13)
- 15. $\sim s$ SD (14,4)
- 16. $s \wedge \sim s$ Conj. (5,15)
- 17. $\sim r \rightarrow (s \wedge \sim s)$ P.C. (4-16)
- 18. r P.R.A. (17)

P1. $\sim p \vee (r \rightarrow q)$

P2. $(q \leftrightarrow s) \wedge p$

P3. $(\sim r \vee t) \wedge \sim s / \therefore \sim r$

- 4. r P.A.
- 5. p Simp. (2)
- 6. $r \rightarrow q$ SD (1,5)
- 7. q MP (6,4)
- 8. $q \leftrightarrow s$ Simp. (2)
- 9. $(q \rightarrow s) \wedge (s \rightarrow q)$ Def. de la bicond. (8)
- 10. $q \rightarrow s$ Simp. (9)
- 11. s MP (10,7)
- 12. $\sim s$ Simp. (3)
- 13. $s \wedge \sim s$ Conj. (11, 12)
- 14. $r \rightarrow (s \wedge \sim s)$ P.C. (4-13)
- 15. $\sim r$ P.R.A. (14)

P1. $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

P2. $\sim r \wedge (\sim q \rightarrow s)$

P3. $t \rightarrow (\sim s \vee \sim p) / \therefore \sim t$

- 4. t P.A.
- 5. $\sim r$ Simp. (2)

6. $\sim(p \rightarrow q)$	MT (1,5)
7. $\sim(\sim p \vee q)$	Def. del cond. (6)
8. $p \wedge \sim q$	De Morgan (7)
9. $\sim q$	Simp. (8)
10. $\sim q \rightarrow s$	Simp. (2)
11. s	MP (9,10)
12. $\sim s \vee \sim p$	MP (3,4)
13. $\sim p$	SD (12,11)
14. p	Simp. (8)
15. $p \wedge \sim p$	Conj. (14,13)
16. $t \rightarrow (p \wedge \sim p)$	P.C. (4-15)
17. $\sim t$	P.R.A. (16)

Capítulo 5

Lógica aristotélica¹⁰

La lógica aristotélica recibe este nombre por ser desarrollada por el filósofo griego Aristóteles en base a las llamadas proposiciones categóricas. También es llamada lógica tradicional o lógica silogística. No hay que confundirla con la lógica de clases que es aquella rama de la lógica que, para deducir, analiza las relaciones entre clases (o conjuntos) que hay en una proposición. La lógica de clases será un desarrollo posterior de esta lógica que se dará en el siglo XIX con Euler, Venn en base a Boole.

Proposición categórica

Son aquellas proposiciones que establecen una relación de inclusión o exclusión entre dos conjuntos de individuos: un sujeto y un predicado. A estos conjuntos de individuos se les llama categorías y, precisamente por eso, al tipo de proposiciones que se construye con base en ellas se les llama ‘proposiciones categóricas’.

Ejemplos sencillos de proposiciones categóricas:

- Todas las aves son animales
- Todo león no es un pez
- Algún perro es rabioso
- Alguna ave no es gallina
- Todos los pensionistas son trabajadores
- Ningún felino es lento
- Algún oso es viejo
- Algún libro no es pirata

¹⁰ Esta parte del libro se basa en el artículo “Razones por las cuales la lógica cuantificacional de primer grado debe ser exigida por universidades públicas de Lima-Perú en sus temarios de exámenes de admisión” de Rafael Félix Mora Ramirez (2020a).

Lógica de clases

George Boole planteó el álgebra de la lógica con la cual logró convertir en ecuaciones las proposiciones categóricas. Sin embargo, su trabajo será completado años más tarde por Euler y Venn constituyendo así la lógica de clases.

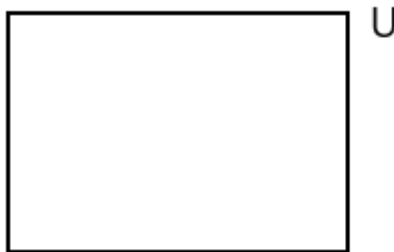
Clase

Se llama clase a la colección de objetos que tienen alguna característica en común. Podemos representar una clase mediante una lista o mediante la mención de una propiedad. Por ejemplo, la clase de los países subdesarrollados puede representarse por E, donde $E = \{x/x \text{ es subdesarrollado}\}$. Esta es la definición por comprensión. Siguiendo con E, diremos que $E = \{p, q, r, , \dots\}$, donde $p = \text{Perú}$, $q = \text{Bolivia}$, $r = \text{Sudáfrica}$, etc. Esta es la definición por extensión.

Tipos de clases

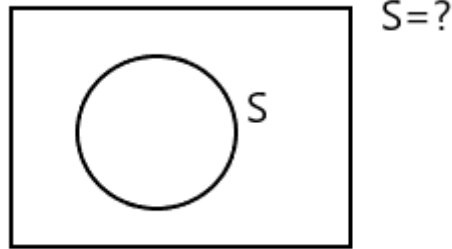
Clase universal

Es la clase de todas las clases. Por ejemplo, si tenemos la clase de los leones, la de los delfines, la de los monos, etc., podemos reunirlos en la clase de los mamíferos que las abarca a todas. Esta clase de los mamíferos es la clase universal. Es de notar que la clase universal es un concepto relativo. Gráficamente se representa mediante un cuadrilátero con una U en la esquina superior derecha.



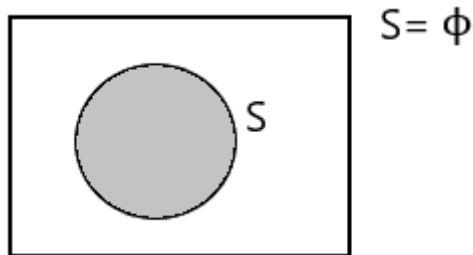
Clase indeterminada

Es aquella clase en la que no se puede determinar la existencia o no existencia de elementos. Por ejemplo: la clase de los extraterrestres, la clase de los dioses, la clase de las almas, la de los otros mundos posibles, etc.



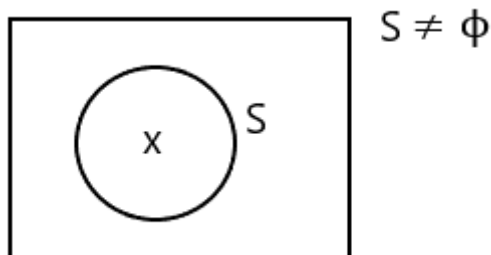
Clase vacía

Es la clase formada por todos los objetos que no existen, es decir, no contiene elementos. Por ejemplo, la clase de todos los objetos que son círculos cuadrados. Esta cualidad ciertamente, es un absurdo, pero siendo una cualidad, permite constituir una clase, si bien carente de elementos. Simbólicamente se representa por la letra griega “ ϕ ”. Representa como un diagrama sombreado.



Clase no vacía

Es la clase que tiene al menos un elemento. Por ejemplo, la clase de presidentes, o la de constituciones, etc. Se representa mediante un diagrama con una X encima.

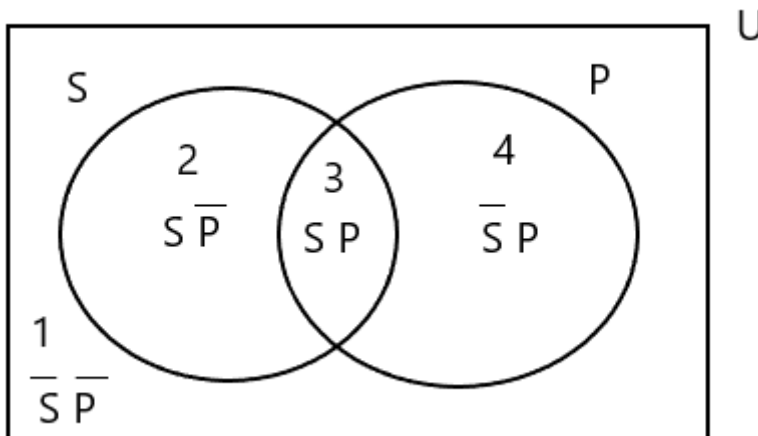


Complemento de una clase

La clase complemento de A es la clase formada por todos los elementos que no pertenecen a A. Por ejemplo, la clase complemento de los pares es la clase de los impares, etc. El símbolo del complemento es “—” que se coloca encima de la letra de la clase en referencia.

Relaciones entre dos clases

Este es el diagrama de dos clases, en el que se representan las relaciones de inclusión o exclusión que encontraremos en la proposición. Por lo tanto, describiremos las áreas numeradas.



Área 1: Están los elementos que no pertenecen a la clase S y que no pertenecen a la clase P.

Área 2: Están los elementos que pertenecen a S pero que no pertenecen a P.

Área 3: Están los elementos que pertenecen a S y a la vez a P.

Área 4: Están los elementos que, no pertenecen a S pero si a P.

Relaciones entre tres clases

Este es el diagrama de tres clases. A continuación, describiremos las áreas numeradas.

Área 1: Están los elementos que no pertenecen a la clase S, que no pertenecen a la clase P y que no pertenecen a la clase M.

Área 2: Están los elementos que pertenecen a S, que no pertenecen a P y que no pertenecen a la clase M.

Área 3: Están los elementos que pertenecen a S y a la vez a P pero no pertenecen a la clase M.

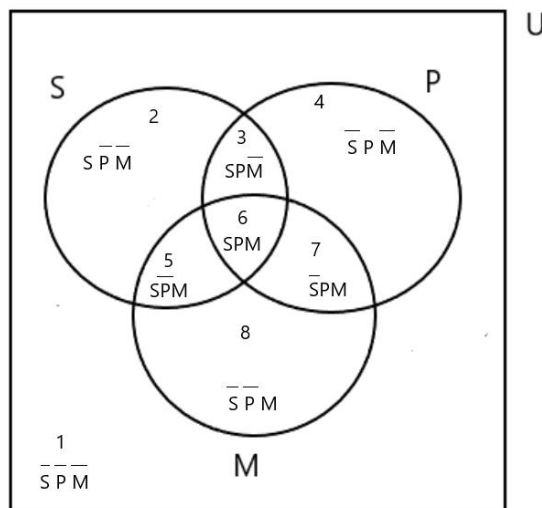
Área 4: Están los elementos que no pertenecen a S, que sí pertenecen a P pero que no pertenecen a M.

Área 5: Están los elementos que pertenecen a la clase S, que no pertenecen a la clase P, pero que sí pertenecen a la clase M.

Área 6: Están los elementos que pertenecen a S, a P y a M.

Área 7: Están los elementos que no pertenecen a S, que sí pertenecen a P y que también pertenecen a M.

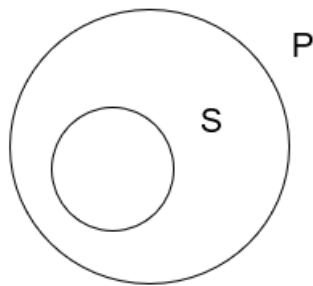
Área 8: Están los elementos que no pertenecen a S, que no pertenecen a P, pero que sí pertenecen a M.



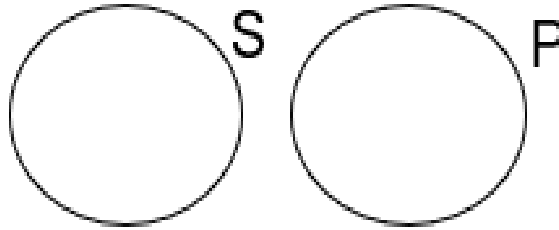
Cuadro de resumen de propiedades de las proposiciones categóricas

Proposición categórica	Estructura formal	Cantidad y Calidad	Letra típica	Forma típica	Lenguaje booleano	Diagramas de Venn
Todo socialista es progresista	Todo S es P	Universal y afirmativa	A	S a P	$S\bar{P}=\emptyset$	
Ningún servicio es privado	Ningún S es P	Universal y negativa	E	S e P	$SP=\emptyset$	
Algún sabio es puntual	Algún S es P	Particular y afirmativa	I	S i P	$SP\neq\emptyset$	
Algún sacerdote no es papa	Algún S no es P	Particular y negativa	O	S o P	$S\bar{P}\neq\emptyset$	

Cuando se afirma que “Todo S es P”, lo que se está diciendo es que S es una clase incluida dentro de P como en este gráfico.

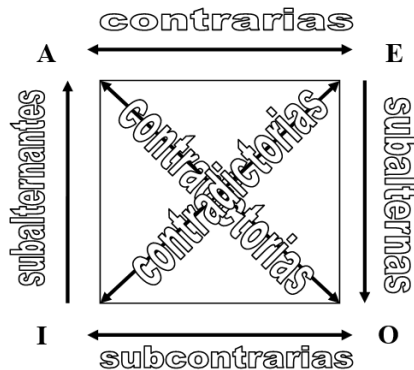


Ahora bien, la siguiente podría ser otra forma de representar la exclusión reflejada en la proposición categórica E, es decir, “Ningún S es P”.



Cuadro de Boecio

Es un procedimiento mnemotécnico completado por Boecio en la época feudal. Se aplica para determinar la validez de inferencias que se establecen por relación de oposición. El cuadro de Boecio muestra las relaciones entre las cuatro formas típicas de las proposiciones categóricas.



Equivalencias

Son aquellas fórmulas que establecen una relación de identidad entre una proposición y otra. Debido a que la equivalencia es una doble implicación, se puede asumir que el equivalente de una proposición es también su conclusión. Por ejemplo: “Ningún libro es reciclable” equivale a “Es falso que algunos libros sean reciclables”, pero también la segunda proposición es consecuencia lógica de la primera y viceversa.

a) Contradictorias. Las proposiciones de diferente cantidad y calidad son una la negación de la otra.

$$\text{I. } A \leftrightarrow \sim O$$

$$\text{II. } E \leftrightarrow \sim I$$

$$\text{III. } I \leftrightarrow \sim E$$

$$\text{IV. } O \leftrightarrow \sim A$$

La S a P y la S o P son contradictorias entre sí, al igual que la S e P y la S i P. Esto significa que la A es la negación de la O y viceversa. Asimismo, la E es la negación de la I y viceversa. Por ende, “Todo S es P” equivale a la negación de “Algún S no es P”. Y “Ningún S es P” equivale a la negación de la “Algún S es P”. Después del análisis realizado por la lógica cuantificacional de primer grado (que se verá en el siguiente capítulo) estas son las únicas relaciones válidas que sobreviven.

Implicaciones

Son aquéllas en las cuales de una premisa se sigue una conclusión. Por ejemplo: “Ningún libro es reciclable. Por lo tanto, algunos libros no son reciclables”. El asunto está en determinar si esta deducción es válida o no, y qué conclusión podría deducirse en caso que no fuera correcta. Para ello, vamos a estudiar las relaciones restantes del cuadro de Boecio.

a) Subalternas. Se establecen entre proposiciones de igual calidad, pero diferente cantidad. Hay que decir que, como veremos más adelante, estas relaciones resultan inválidas bajo el análisis de la lógica de primer grado.

$$\text{I. } A \rightarrow I$$

$$\text{II. } E \rightarrow O$$

b) Contrarias. Se establecen entre proposiciones universales. En el esquema anterior de subalternas reemplacemos los consecuentes I y O por sus equivalentes $\sim E$ y $\sim A$. Para que estas inferencias sean válidas, la conclusión debe ser negativa.

$$\text{I. } A \rightarrow \sim E$$

$$\text{II. } E \rightarrow \sim A$$

c) Subcontrarias. Se establecen entre proposiciones particulares. En el esquema de subalternas, reemplacemos los antecedentes A y E por sus equivalentes $\sim O$ y $\sim I$. Para que estas inferencias sean válidas, la premisa debe estar negada.

$$\text{I. } \sim O \rightarrow I$$

$$\text{II. } \sim I \rightarrow O$$

d) Subalternantes. Se establecen entre proposiciones de igual calidad pero diferente cantidad. En el esquema de subalternas reemplacemos antecedentes y

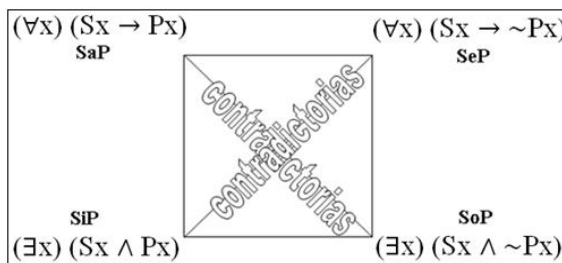
consecuentes por sus equivalentes. Para que estas inferencias sean válidas deben negarse tanto la premisa como la conclusión.

I. $\sim O \rightarrow \sim E$ II. $\sim I \rightarrow \sim A$

* Debemos señalar que, debido a que las contrarias, subcontrarias y subalternantes equivalen a las subalternas, serán inválidas puesto que las subalternas no son lógicamente válidas.

El Cuadro de Boecio a la luz de la lógica cuantificacional

Cuando el Cuadro de oposición de Boecio es sometido al análisis de la lógica moderna cuantificacional resulta drásticamente reducido. De acuerdo con la lógica cuantificacional, en dicho cuadro solo sobreviven las contradictorias, siendo tachadas por inválidas todas las demás relaciones. Veamos el cuadro con la simbología moderna.



La razón de esta reducción estriba en que Aristóteles –y los escolásticos generalmente- presuponían que toda oración universal (como SaP y SeP) conllevaba la existencia de al menos una cosa que tuviera la propiedad S. Tal suposición se llama el *compromiso existencial*. Ejemplos son “Todo hombre es mortal” (HaM) y “Ningún hombre es una isla” (HeI): tanto HaM como HeI implican que hay al menos un hombre. En cambio, las correspondientes oraciones de la lógica simbólica $(\forall x) (Hx \rightarrow Mx)$ y $(\forall x) (Hx \rightarrow \sim Ix)$, no tienen el compromiso existencial, es decir, no presuponen que haya cosas que tengan la propiedad H. La diferencia es importante, pues “Todo unicornio es cuadrúpedo” sería verdadero en la transcripción $(\forall x) (Ux \rightarrow Cx)$ (pues solo dice que si hay un unicornio, entonces tiene cuatro piernas) y sería falso en la interpretación UaC (pues sí implica que existe un unicornio realmente). Por eso, para crear una paridad entre las dos interpretaciones

de la oración universal, debemos expresar el compromiso existencial explícitamente:

SaP equivale a $(\forall x)(Sx \rightarrow Px) \wedge (\exists x)Sx$

SeP equivale a $(\forall x) (Sx \rightarrow \sim Px) \wedge (\exists x) Sx$ (W. Redmond, 1999, p. 98)

Entonces, las relaciones subalternas $A \rightarrow I$ y $E \rightarrow O$ ya no pueden ser válidas. Pues, a partir de $(\forall x) (Sx \rightarrow Px)$ no se puede deducir $(\exists x) (Sx \wedge Px)$ a menos que se asuma que $(\exists x) Sx$, pero ello alteraría el antecedente original de las relaciones subalternas. Lo mismo ocurre en $E \rightarrow O$. Y dado que las contrarias, las subcontrarias y las subalternantes resultan de reemplazar algún componente de las subalternas, también estas resultan incorrectas a la luz de la lógica cuantificacional. Repetimos que la razón es que, para la lógica moderna, existe la cuantificación sobre el vacío y al afirmar que “Todos los racistas son ignorantes” no decimos que haya racistas, sino que en caso de haberlos serían ignorantes. (M. Manzano, 2004, 218). Es decir, en el caso del análisis cuantificacional el cuantificador universal carece de presuposiciones existenciales. $(\forall x) (Px \rightarrow Qx)$ no implica $(\exists x) Px$; es más, la primera sentencia es verdadera si en el dominio no hay objetos a los que se aplique P, pues falso $\rightarrow$ X es verdadero. Por lo tanto, una cuantificación universal de un condicional es (vacuamente) verdadera cuando el predicado del antecedente no se aplica a ningún objeto del dominio, es decir, en lenguaje aristotélico, “nada” es “sujeto de todo predicado”. Por ejemplo, “Todo centauro es orgánico” sería verdadera. (D. Quesada, 2005)

La concepción sustancialista subyacente a la lógica aristotélica¹¹

La idea que se encuentra como soporte de la lógica aristotélica es la idea de predicación. Esta, a su vez, se basa en su concepción sustancialista de la realidad estructurada a partir de los conceptos de *ousía* (sustancia), accidente, género y especie. La ontología y lógica se encuentran, en Aristóteles, en una relación de dependencia. Así pues, la lógica tal y como la concebía el estagirita estaba determinada por el marco ontológico en que aquella concepción quedaba encuadrada: una metafísica sustancialista. Este carácter metafísico exhibido por la concepción aristotélica de la lógica fue cuestionado. Así, en el contexto de desarrollo de la lógica moderna aquella estructura dominante, ligada a una

¹¹ Esta sección se basa en Tejada (2014), un artículo de la revista *Tesis*.

ontología sustancialista y a una concepción cualitativa del mundo hubo de ser modificada radicalmente.

Pues bien, la confusión que se genera como fruto del empleo de la estructura sujeto-predicado, propia de la silogística aristotélica es disipada por el capital aporte que Frege hace al ámbito de la investigación lógica a partir de la incorporación de las nociones de función y argumento. Aquella estructura lógica propia del pensar aristotélico al calcar el perfil gramatical del habla cotidiana no lograba aprehender apropiadamente la real relación que se establece entre los elementos que hacen las veces de sujeto y predicado en una proposición universal. Si decimos, “José es médico”, vemos que esta proposición ostenta una estructura conformada por un sujeto y un predicado; su negación, correctamente establecida, será “José no es médico”. Pero si tenemos, “Todos los limeños son sudamericanos”, al tipificar la estructura de esta proposición como lo hacía Aristóteles, es decir, como una estructura correspondiente a la forma sujeto-predicado, se podría creer, falsamente, que su negación habría de ser, “Todos los limeños no son sudamericanos” lo cual no es verdad, puesto que la proposición contradictoria de una proposición universal afirmativa es una proposición particular negativa. Y es así, porque la negación afecta en realidad a los predicados que conforman aquella proposición universal afirmativa, pues ésta, en realidad, posee una forma distinta de aquella que, erradamente, parece contener un sujeto y un predicado. Esto queda claramente establecido luego de reformular dicha estructura. Al proceder así, aquella proposición universal afirmativa adopta la siguiente forma lógica: $(\forall x) (Lx \rightarrow Sx)$ (es decir, “Para todo x , si x es limeño, entonces x es sudamericano”). A la luz de esta nueva interpretación, lo que se advierte es que un concepto –“limeño”– está subordinado a otro –“sudamericano”. Notamos, entonces, que no se trata de un sujeto y un predicado, sino de dos conceptos, uno de los cuales, en su condición de expresión predicativa (“ser limeño”) se predica de una variable cuantificada, y, a su vez, se subordina al otro concepto que en su calidad de expresión predicativa (“ser sudamericano”) se predica de una variable también cuantificada.

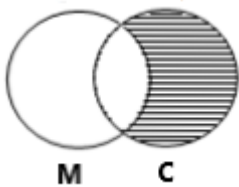
Ejercicios

I. Si D es deportista y T es talentoso, transforme las siguientes expresiones a proposiciones categóricas explícitas del tipo “Todo silbido es provocador”, por ejemplo:

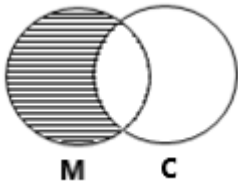
- 1) $D \subseteq T$
- 2) $D \cap \bar{T} \neq \phi$
- 3) $D \supseteq \bar{T}$
- 4) $D \cap T = \phi$

II. Si M es mamífero y C es cuadrúpedo, traduzca:

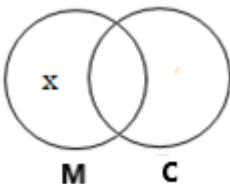
- 1) $\bar{M} \supseteq \bar{C}$
- 2) $\bar{M} \supseteq C$
- 3)



4)



5)



III. Indique la fórmula booleana de: “Algunos románticos son maduros”.

- A) $SP = \phi$ B) $S\bar{P} \neq \phi$ C) $SP \neq \phi$ D) $S\bar{P} = \phi$ E) $SP = \phi$

IV. ¿Cuál es la letra típica de $\overline{S\overline{P}} = \Phi$?

- A) A B) O C) I D) E E) U

V. Dada la oración verdadera: “Algunas oraciones son verdaderas”, donde O es “oraciones” y V es “verdadera”, señale lo incorrecto.

- A) $O\overline{V}=\Phi$ significa “Toda oración es verdadera”.
B) Su equivalente es: “Es falso que ninguna oración es verdadera”.
C) $O\overline{V}\neq \Phi$ es una fórmula verdadera.
D) $O\overline{V} \neq \Phi$ significa “Alguna oración no es verdadera”.
E) Su negación es: “Es falso que ninguna oración es verdadera”.

Solucionario

- I. 1.1- ningún deportista es talentoso 1.2 algún deportista no es talentoso 1.3 todo deportista es no talentoso 1.4 ningún deportista es talentoso.
II. 2.1 todos los que no son mamíferos no son cuadrúpedos 2.2 todos los que no son mamíferos son cuadrúpedos 2.3 todo cuadrúpedo es mamífero 2.4 todo mamífero es cuadrúpedo 2.5 algún mamífero no es cuadrúpedo
III.C, IVA, VB.

Casos especiales (o atípicos) de proposiciones

Nuestro análisis de la lógica aristotélica nos lleva a cuestionar los llamados cuatro casos atípicos. Enseguida, los desarrollamos y les hacemos nuestras observaciones.

1) Cuando el cuantificador no está explícito o es desconocido, entonces se interpreta el sentido de toda la expresión entera y se la considera como si fuera cualquiera de las proposiciones categóricas típicas ya conocidas.

Por ejemplo: “Todos los colombianos son solidarios”

Esta proposición es equivalente a:

- Cada colombiano es solidario
- Un colombiano es un ser solidario
- Los colombianos son solidarios
- Si es colombiano, entonces es solidario
- Cualquier colombiano es solidario

- Ser colombiano es ser solidario
- Los colombianos son siempre solidarios
- Los colombianos son, sin excepción, solidarios
- Los colombianos son, invariablemente, solidarios
- Todos y cada uno de los colombianos son solidarios
- Quien quiera que sea colombiano es solidario

Ningún americano es patriota

Esta proposición es equivalente a:

- Ni un solo americano es patriota.
- Bajo ninguna circunstancia los americanos son patriotas.
- Ninguno de los americanos son patriotas.
- Si es americano, entonces no es patriota.
- Quien quiera que sea americano no es patriota.
- Los americanos nunca son patriotas.
- Los americanos, sin excepción, no son patriotas.
- Los americanos no son patriotas.
- El 0% de americanos son patriotas.

Algunos latinos son alegres

Esta proposición es equivalente a:

- Existen latinos alegres.
- Varios latinos son alegres.
- Muchos latinos son alegres.
- Los latinos frecuentemente son alegres.
- Con frecuencia los latinos son alegres.
- Los latinos, generalmente, son alegres.
- Unos latinos son alegres.
- Hay latinos alegres.
- Ciertos latinos son alegres.

2) Cuando el sujeto o el predicado de la proposición, o ambos, se encuentran negados, entonces, en la fórmula booleana, se les interpreta como complemento del término negado.

Ejemplo 1: Algún norteno no es deshonesto

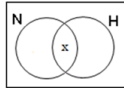
Estructura: Algún N no es no-H

Forma atípica: $N \circ \bar{H}$

Formula booleana: $N\bar{H} \neq \emptyset$

$NH \neq \emptyset$

Diagrama de Venn:



Ejemplo 2: Todo inmortal es inhumano

Estructura: Todo no-M es no-H

Forma atípica: $\bar{M} \text{ a } \bar{H}$

Formula booleana: $\bar{M}\bar{H} = \emptyset$

$MH = \emptyset$

Diagrama de Venn:



3) Si en una proposición categórica el cuantificador se encuentra negado, entonces al aplicársele la fórmula booleana la negación pasará a afectar la igualdad o la desigualdad.

Ejemplo 1: No todos los políticos son corruptos

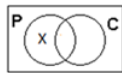
Estructura: Es falso que todo P es C

Forma atípica: $\sim (P \text{ a } C)$

Formula booleana: $\sim (P\bar{C} = \emptyset)$

$P\bar{C} \neq \emptyset$

Diagrama de Venn:



Ejemplo 2: No ocurre que algunos pacifistas no sean agresivos

Estructura: Es falso que algún P no sea A

Forma atípica: $\sim (P \text{ o } A)$

Formula booleana: $\sim (P\bar{A} \neq \emptyset)$

$P\bar{A} = \emptyset$

Diagrama de Venn:



4) Si en una proposición categórica universal (A,E) encontramos que el verbo copulativo está negado, la negación funciona como si negara al cuantificador y se procede como en el caso anterior.

Este cuarto caso es problemático, pues el caso de “Todo x no es y” se debe interpretar como “Ningún x es y”, y el caso de “Ningún x no es y” se debe interpretar como “Todos los x son y”. Esto se explica porque la SeP, que es una proposición universal negativa, equivale a “Todo x no es y”.

Según este cuarto caso, la proposición: “Todos los aliancistas no son universitarios” equivale a esta otra: “Algunos aliancistas no son universitarios”. Esto me parece ciertamente observable por una serie de razones de índole formal.

Por ejemplo, pensemos en “**Todos los números no son pares**” (F). Según la regla antes mentada, dicho enunciado equivale a “Algunos números no son pares” (G). Sin embargo, la proposición F es falsa, mientras que G es verdadera.

Para que una proposición sea la equivalente de otra debe mantener su verdad o su falsedad, lo cual vemos no ocurre si seguimos la regla del caso.

En cambio, si seguimos la regla que afirma que “Todo x no es y” equivale a “Ningún x es y” logramos mantener el valor de verdad original. Así pues, cuando se dice que F se afirma que:

1 no es par $\wedge$ 2 no es par $\wedge$ 3 no es par $\wedge$ 4 no es par $\wedge$ 5 no es par ...

Como sabemos que en una conjunción basta que un componente sea falso para que todo sea falso, entonces al saber que “2 no es par” es falso, asumimos que F es falso. Ahora bien, como sabemos que **“Ningún número es par”** (H) es falso, podemos pasar de F a H manteniendo el valor de verdad de la expresión original. Por lo tanto, para evitar incorrecciones debemos considerar que:

- “No todo S es P”, equivale a “Algunos S no son P”
- “Todo S no es P”, equivale a “Ningún S es P”
- “Ningún S no es P”, equivale a “Todos los S son P”
- “No todo S no es P”, equivale a “Algunos S son P”

Ejemplos

1) Determine cuáles son las equivalentes de:

A) No es verdad que todo número sea par

$$\sim (N \text{ a } P)$$

$$\sim (N \bar{P} = \phi)$$

$$N \bar{P} \neq \phi$$

Respuesta: Su equivalente es “Algún número no es par”.

B) Jamás toda fruta será no-madura

$$\sim (F \text{ a } \bar{M})$$

$$\sim (F \bar{\bar{M}} = \phi)$$

$$\sim (F M = \phi)$$

$$FM \neq \phi$$

Respuesta: Su equivalente es “Alguna fruta es madura”

Ejercicios

1. Indique la proposición categórica que expresa un enunciado particular y negativo.
A) Cualquier mascota es doméstica. B) Hay ornitorrincos que no son animales
C) Todos los elefantes son mamíferos. D) No hay mamíferos que sean reptiles.
E) Los unicornios son imaginarios.

2. Indique la proposición categórica que expresa un enunciado universal y negativo.
A) No hay hombres que sean escritores. B) Hay hombres son escritores.
C) Cualquier político es dramático. D) Todo político es estratega.
E) Todos los dramáticos son mentirosos.

3. “El 55% de peruanos viaja constantemente”. ¿Qué tipo de proposición es la anterior?
A) Universal afirmativa B) Particular afirmativa
C) Particular negativa D) Universal negativa
E) $P\bar{V}=\emptyset$

Solucionario

1. B, 2. A, 3. B.

Inferencias Inmediatas por Operación

Las inferencias inmediatas por operación son aquellas en las que a partir de una proposición categórica cualquiera inferimos una nueva proposición categórica modificando los términos. Este tipo de inferencias difiere un poco de las inferencias inmediatas por oposición, pues la característica fundamental de estas últimas es que para poder realizarlas debemos tener exactamente los mismos términos, y en las inferencias por operación se trata de modificarlos. Las inferencias inmediatas por operación son un conjunto de 3 sencillas operaciones con las cuales podemos modificar los términos de una proposición dada, conservando el valor de verdad, siempre y cuando este sea verdadero. Como sabemos los términos tienen tres características: su distribución, su ubicación y si son complementarios o no. Según estas características, los términos pueden modificarse de dos maneras diferentes: cambiando su ubicación en la proposición o cambiándolos por su

complemento. Estos dos tipos de modificaciones dan lugar a las dos primeras inferencias inmediatas por operación, a las que llamamos conversión y obversión.

1. Conversión

Son inferencias entre proposiciones de la misma calidad en las que se permuta (intercambia) el sujeto con el predicado. Hay dos tipos de conversión: simple y por accidente. En la conversión simple la letra se mantiene. Pero, en la conversión por accidente cambia la letra por su subalterna, (I y O no tienen subalterna sino subalternante).

-Conversiones simples

I. $S e P \rightarrow P e S$

II. $S i P \rightarrow P i S$

-Conversiones por accidente

I. $S a P \rightarrow P i S$

II. $S e P \rightarrow P o S$

*Las conversiones por accidente resultan inválidas de acuerdo a la lógica cuantificacional. En el primer caso, a partir de $(\forall x)(Sx \rightarrow Px)$ no se puede deducir $(\exists x)(Px \wedge Sx)$ salvo que se acepte $(\exists x)Sx$. En el segundo, de $(\forall x)(Sx \rightarrow \sim Px)$ no se puede deducir $(\exists x)(Px \wedge \sim Sx)$ salvo que se acepte $(\exists x)Px$.

2. Obversión

Son inferencias entre proposiciones de la misma cantidad, pero de diferente calidad. El orden de sujeto y predicado se respeta, pero el predicado de la conclusión aparece negado. La letra de la conversa de una cierta proposición será su contraria (o subcontraria) según el cuadro de Boecio.

I. $S a P \rightarrow S e \bar{P}$

II. $S e P \rightarrow S a \bar{P}$

III. $S i P \rightarrow S o \bar{P}$

IV. $S o P \rightarrow S i \bar{P}$

3. Contraposición parcial

Las contraposiciones son operaciones que dependen de la conversión y de la obversión. Existen dos tipos de contraposiciones: parciales y totales. Las contraposiciones parciales son las inferencias productos de la conversión de una obversión.

I. $S a P \rightarrow \bar{P} e S$

II. $S a P \rightarrow \bar{P} o S$

III. $S e P \rightarrow \bar{P} i S$

IV. $S o P \rightarrow \bar{P} i S$

*La segunda contraposición parcial $(SaP \rightarrow \bar{P}oS)$ es inválida para la lógica cuantificacional. Para que sea válida tiene que aceptarse $(\exists x)\sim Px$. Igualmente, la tercera contraposición parcial también es inválida. Para que sea válida tiene que aceptarse $(\exists x)Sx$.

4. Contraposición total

Las contraposiciones totales (C. T.) son inferencias productos de la obversión de la conversión de una obversión, es decir, la obversión de una contraposición parcial. Ya que I no tiene contrapuesta parcial tampoco tendrá contrapuesta total pues esta nace sólo cuando se le aplica la obversión a una contrapuesta parcial.

I. $S \text{ a } P \rightarrow \bar{P} \text{ a } \bar{S}$ II. $S \text{ a } P \rightarrow \bar{P} \text{ i } \bar{S}$ III. $S \text{ e } P \rightarrow \bar{P} \text{ o } \bar{S}$ IV. $S \text{ o } P \rightarrow \bar{P} \text{ o } \bar{S}$

*La segunda contraposición total ($S \text{ a } P \rightarrow \bar{P} \text{ i } \bar{S}$) es inválida para la lógica cuantificacional. Para que sea válida tiene que aceptarse $(\exists x) \sim Px$. De igual manera, la tercera contraposición total es inválida. Para que sea válida tiene que aceptarse $(\exists x)Sx$.

El silogismo categórico

Aristóteles define al silogismo como un discurso en el que una vez concedidas ciertas premisas, se siguen, o concluyen, necesariamente otras proposiciones. Es decir, las mismas premisas producen la consecuencia y, por ello, no se requiere de ningún otro término adicional para hacer que la consecuencia sea necesaria. En otras palabras, un silogismo es una estructura inferencial deductiva en la que se deriva una conclusión, de manera necesaria, a partir de dos premisas, las cuales poseen una estructura conformada por un sujeto y un predicado.

Ejemplo:

- (1) Todos los hombres son mortales
- (2) Todos los griegos son hombres
- (3) Todos los griegos son mortales

Este argumento está formado por 3 proposiciones categóricas. Las proposiciones 1 y 2 son las premisas y la proposición 3 es la conclusión. Si examinamos con detalle notaremos que en el argumento solo intervienen 3 términos: hombres, griegos y mortales.

De aquí podemos obtener las 2 primeras características básicas de un argumento silogístico:

1. En un argumento silogístico hay 2 y solo 2 premisas
2. En un argumento silogístico intervienen 3 y solo 3 términos.

Examinemos ahora las premisas:

- (1) Todos los hombres son mortales
- (2) Todos los griegos son hombres

Notemos que en las 2 premisas de nuestro ejemplo aparece el término “hombres”. Este término común a las 2 premisas es el que permite vincular los términos no comunes de una y otra, es el intermediario entre ellas, por eso se le conoce como el término medio. El término medio es el que es común a las 2 premisas.

Elementos de un silogismo

Considerando la estructura del silogismo tenemos:

1. **Término mayor:** *es el predicado de la conclusión* (representado por P)
2. **Término menor:** *es el sujeto de la conclusión* (representado por S)
3. **Término medio:** *es el término común a las 2 premisas que desaparece en la conclusión* (representando por M)
4. **Premisa mayor:** es la premisa que *contiene el término mayor*.
5. **Premisa menor:** es la premisa que *contiene el término menor*.
6. **Conclusión:** es la proposición que *vincula al término menor y al término mayor*

Así, en nuestro ejemplo tendríamos lo siguiente:

1. **Término mayor:** mortales
2. **Término menor:** griegos
3. **Término medio:** hombres
4. **Premisa mayor:** todos los hombres son mortales
5. **Premisa menor:** todos los griegos son hombres
6. **Conclusión:** todos los griegos son mortales

Ahora bien, en nuestro ejemplo hemos encontrado que la premisa mayor es la 1, la premisa menor es la 2 y la conclusión es la proposición 3. Sin embargo, en los argumentos de la vida ordinaria no siempre los silogismos se encuentran así de claros. En muchas ocasiones las premisas y la conclusión se encuentran en distintos órdenes y siempre es preciso llevar los argumentos a esta forma estándar

Forma estándar

Llamamos forma estándar de un silogismo a esa estructura en la que aparecen en su orden:

- (1) la premisa mayor,
- (2) la premisa menor y
- (3) la conclusión.

Un ejemplo de traducción a forma estándar para el siguiente argumento sería:

- 1. Todos los ladrones son criminales
- 2. Todos los criminales son delincuentes.
- 3. Todos los ladrones son delincuentes

Una vez que hemos identificado la conclusión ya podemos determinar el término mayor y el término menor. Así, dada la conclusión

C: Todos los ladrones son delincuentes

tenemos lo siguiente:

El predicado de esa conclusión será el término mayor: “delincuentes”.

El sujeto de esa conclusión será el término menor: “ladrones”.

Después de identificar los términos mayor y menor podemos saber cuál es la premisa mayor y cuál es la premisa menor así:

La premisa que contenga el término mayor (“delincuentes”) será la premisa mayor; luego, la premisa mayor es:

PM: Todos los criminales son **delincuentes**

La premisa que contenga el término menor (“ladrones”) será la premisa menor; luego la premisa menor es:

Pm: Todos los **ladrones** son criminales.

Ahora que tenemos las 2 premisas, podemos identificar fácilmente el término medio, es decir, el término común a las 2 o el que se repite. Ese término es: “**criminales**”.

Ahora que hemos identificado los componentes del silogismo podemos reescribirlo en forma estándar, así:

- (1) Premisa mayor: Todos los criminales son delincuentes
- (2) Premisa menor: Todos los ladrones son criminales
- (3) Conclusión: Todos los ladrones son delincuentes.

Modo y figura

Cuando examinamos un silogismo categórico en forma estándar es posible reconocer en él una estructura en la que se conjugan los elementos que previamente identificamos por separado.

Si consideramos el último ejemplo encontramos lo siguiente:

- (1) Todos los **criminales** son delincuentes (premisa mayor, tipo A)
- (2) Todos los ladrones son **criminales** (premisa menor, tipo A)
- (3) Todos los ladrones son delincuentes (conclusión, tipo A)

El conjunto de 3 elementos que forman los 3 tipos de proposiciones que intervienen en él si las consideramos en su orden; es decir, premisa mayor, premisa menor y conclusión, es este: A, A, A. Para determinar **el modo del silogismo** es indispensable siempre colocar el silogismo en forma estándar, pues el orden de las letras corresponde exactamente al orden: premisa mayor, premisa menor y conclusión.

Por otra parte, si examinamos el término medio (“criminales”) notamos que en la premisa mayor aparece como sujeto, que en la premisa menor aparece como predicado y que desaparece en la conclusión. Esa posición que ocupa el término medio se llama **la figura del silogismo** y puede tener 4 versiones:

Figuras del silogismo

Primera figura (I): el término medio es el sujeto de la premisa mayor y el predicado de la premisa menor.

M	P
<u>S</u>	M
S	P

Segunda figura (II): el término medio es predicado de la premisa mayor y también predicado de la premisa menor.

P	M
<u>S</u>	M
S	P

Tercera figura (III): el término medio es sujeto de la premisa mayor y también es sujeto de la premisa menor.

M	P
M	S
S	P

Cuarta figura (IV): el término medio es predicado de la premisa mayor y sujeto de la premisa menor

P	M
M	S
M	S
S	P

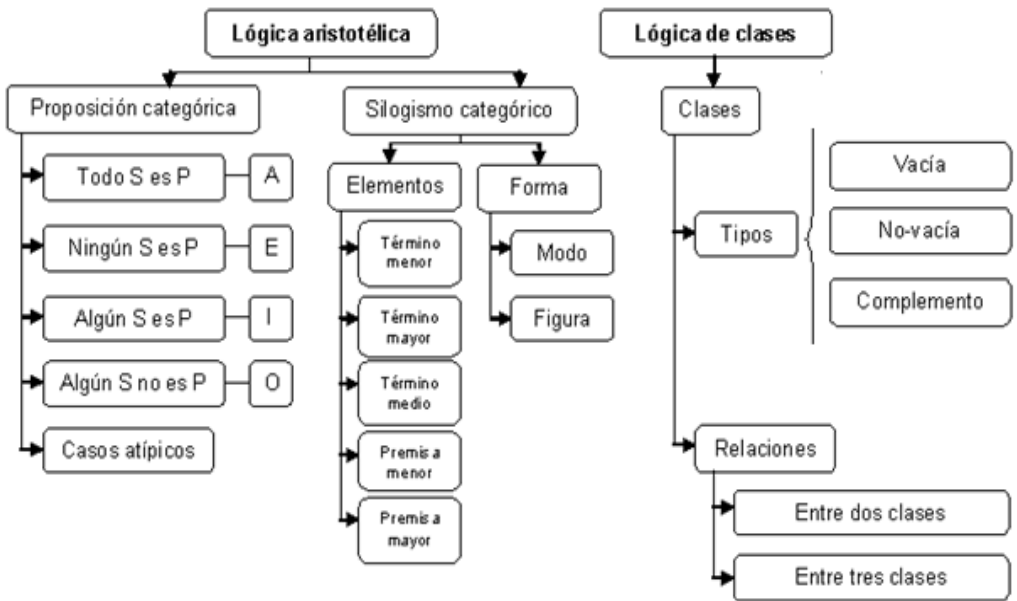
Según esto, nuestro ejemplo sería un silogismo de primera figura, puesto que el término medio aparece como sujeto de la premisa mayor y como predicado de la premisa menor.

- (1) Todos los **criminales** son delincuentes (premisa mayor, tipo A)
- (2) Todos los ladrones son **criminales** (premisa menor, tipo A)
- (3) Todos los ladrones son delincuentes (conclusión, tipo A)

Nuestro silogismo tiene entonces las siguientes características:

1. Su modo es AAA
2. Su figura es I.

Cuando hemos dado el modo y la figura de un silogismo ya lo hemos caracterizado completamente, pues el modo y la figura son las características esenciales del silogismo categórico. Sin embargo, en cualquier ejercicio de argumentación no basta argumentar, sino que se busca que los argumentos sean correctos. En ese sentido, además de saber construir silogismos es fundamental saber determinar si han sido correctamente contruidos o no; es decir, si son argumentos válidos o inválidos. Hay dos modos de detectar la validez: por reglas aristotélicas o por diagramas de Venn.



Validez del silogismo por reglas aristotélicas

La lógica aristotélica analiza la validez o invalidez de los silogismos aplicando las siguientes ocho reglas propuestas por el padre de la lógica antigua:

1. Reglas obvias:

- R1. *Todo silogismo debe contener únicamente tres términos (mayor, menor y medio).*
- R2. *El término medio solo debe estar contenido en las premisas, nunca en la conclusión.*
- R3. *La conclusión se construye con las características débiles de las premisas, entendiéndose como “débil” a la característica particular o negativa.*

Letra típica	Forma típica	Distribución	Calidad	Cantidad	LO DÉBIL
A	SaP	S	Afirmativa	Universal	- -
E	SeP	S y P	Negativa	Universal	Negativa
I	SiP	- -	Afirmativa	Particular	Particular
O	SoP	P	Negativa	Particular	Negativa y particular

2. Reglas de términos:

R4. *El término medio debe estar distribuido en, por lo menos, una de las premisas.*

R5. *Si en el silogismo válido hay un término distribuido en la conclusión, debe estar distribuido en su respectiva premisa.*

3. Reglas de calidad:

R6. *Si las dos premisas son afirmativas, no puede haber conclusión negativa. Un silogismo construido de esa forma es inválido.*

R7. *Si las dos premisas son negativas, nada se sigue. Un silogismo construido de esa forma es inválido.*

4. Regla de cantidad:

R8. *Si las dos premisas son particulares, nada se concluye. Un silogismo construido de esa forma es inválido.*

Las repercusiones de la clase vacía

El concepto de clase vacía, es decir, que carece de elementos, fue introducido explícitamente en el *Analysis* booleano, al tomar Boole el cero del álgebra como símbolo de esta clase. Esto se le ocurrió al interpretar la expresión: “Todos los X son Y”. Dado que todos los X que existen se encuentran en la clase Y, es evidente que tomar del universo todos los Y, y de estos todos los X, es lo mismo que tomar del universo todos los X. En términos formales: $x y = x$

Es decir, la intersección entre la clase de los x y la de los y se reduce a la clase de los x. Además, pasando a restar “xy” a ambos miembros de la ecuación y factorizando resulta:

$$0 = x - x y$$

$$0 = x (1 - y)$$

Lo cual se interpreta como que la intersección entre la clase de los x y el complemento de la clase de los y ((1 - y) equivale a $\bar{y}$) no existe, es decir, se reduce a la clase vacía. De esta manera, cuando Boole introduce el concepto de clase universal, representado por el símbolo 1 y entendiéndose como abarcando todas las clases pensables de objetos, bien existan realmente o no, nos obliga a aceptar sin fundamento el de clase vacía. El concepto de clase vacía condujo a plantear el problema de la validez de ciertas proposiciones de la silogística aristotélica. Según Schröder:

Desde el punto de vista de nuestra teoría tenemos que declarar incorrectos un cierto número de estos modos (silogísticos), entre los cuales (hay que

incluir) en particular también todas las formas “reducidas”, es decir, todas aquellas deducciones mediante las cuales, de premisas puramente universales, se deduce un juicio particular. Estas, consideradas más atentamente, nos aparecerán como entimemas que omiten tácitamente una premisa existencial: mas al punto en que esta se formula explícitamente, y se añade como complemento a las restantes premisas, es evidente que descansan sobre tres premisas, con lo cual dejan de ser “simples” silogismos, e incluso de ser en absoluto “silogismos”.

La premisa que falta se formula de la siguiente manera:

Será concluyente la deducción, solo cuando a las citadas premisas se les añada a modo de otra premisa más (...), es decir, la suposición de que hay individuos de la clase del sujeto.

En consecuencia, se rechazan dos reglas aristotélicas:

La deducción por subalternación es inadmisibile en Lógica exacta.

Solo la conversión simple o pura es admisible en Lógica exacta (es decir, la conversión por accidente no)

Los modos aludidos son: Darapti, Felapton, Bamalip, Fesapo y los cinco subalternos: Barbari, Celaront, Cesaro, Camestrop, Calemop.

(Bocheński, 1985, 380-382)

Esto origina que se rechace por incorrectas ciertas inferencias que en la lógica silogística tradicional se dan por correctas: *Darapti*, *Felapton*, *Bamalip* y *Fesapo*, entre otras. Para salvar la validez de estas inferencias (aparentemente correctas) podríamos admitir que en el lenguaje cotidiano las afirmaciones universales tienen un cierto “contenido existencial”. La cuestión es, entonces, si en el lenguaje cotidiano el significado de las oraciones en cuestión incluye el mencionado “contenido existencial”. Sucede, pues, que las deducciones tradicionales suponen que hay un contenido metafísico que se relaciona con la existencia real del sujeto vinculado al predicado. Para dilucidar esto, sería necesario distinguir entre las condiciones de verdad de una oración y los principios pragmáticos que rigen su uso.

Crítica a la validez del silogismo por reglas aristotélicas

Los silogismos categóricos de forma típica serán válidos si pasan exitosamente el examen de las ocho reglas del silogismo planteados por Aristóteles. De los 256 modos solamente son válidos 24 modos, a 19 de los cuales los lógicos medievales les dieron nombres nemotécnicos. Así, al modo AAA que es válido solo en la primera figura le llamaron BARBARA. A continuación, los 24 modos válidos según la nemotecnia medieval:

Primera Figura	Segunda Figura	Tercera Figura	Cuarta Figura
BARBARA	CESARE	DARAPTI	BAMALIP
CELARENT	CAMESTRES	FELAPTON	CAMENES
DARII	FESTINO	DATISI	DIMATIS
FERIO	BAROCO	DISAMIS	FESAPO
AAI	AEO	BOCARDO	FRESISON
EAO	EAO	FERISON	AEO

Pero, de los 24 silogismos válidos de acuerdo con las reglas de Aristóteles, sólo 15 son lógicamente válidos a la luz de los métodos de la lógica moderna¹²:

¹² En este apartado se propone que, para aprender de mejor manera estos quince silogismos válidos se aplique una nueva mnemotecnica cuyo aprendizaje favorezca enormemente a los alumnos del curso de lógica pues les ahorraría tiempo que podrían usar para resolver otro tipo de ejercicios o para reflexionar acerca de otros asuntos de índole lógico.

Así, para la primera figura, hay que memorizar: “Barbara estará ahí sí en 10”. A esta frase se le resaltarán ciertas vocales para que se entienda cómo usarla y además se colocará una barra para entender hasta donde va cada silogismo: “BARbArA / EstArÉ / AhÍ sí / En IO”. Y, como sabemos que se trata de la primera figura, toda la frase anterior representaría lo siguiente: 1-AAA, 1-EAE, 1-AII y 1-EIO

Para la segunda figura, hay que memorizar: “Eva está arriba en el predio al fondo”. A esta frase se le resaltarán ciertas vocales para que se entienda cómo usarla y además se colocará una barra para entender hasta donde va cada silogismo: “EvA Está / Arriba En El / prEdIO / Al fOndO”. Y, como sabemos que se trata de la segunda figura, toda la frase anterior representaría lo siguiente: 2-EAE, 2-AEE, 2-EIO y 2-AOO.

Para la tercera figura, hay que memorizar: “Illari ahí sí por favor en 10”. A esta frase se le resaltarán ciertas vocales para que se entienda cómo usarla y además se colocará una barra para entender hasta donde va cada silogismo: “IllArI / AhÍ sí / pOr fAvOr / En IO”. Y, como sabemos que se trata de la tercera figura, toda la frase anterior representaría lo siguiente: 3-IAI, 3-AII, 3-OAO y 3-EIO.

Finalmente, para la cuarta figura, hay que memorizar: “Al frente Illari en 10”. A esta frase se le resaltarán ciertas vocales para que se entienda cómo usarla y además se colocará una barra para entender hasta donde va cada silogismo: “Al frEntE / IllArI / En IO”. Y, como sabemos que se trata de la cuarta figura y que en dicha figura solo hay tres silogismos válidos, toda la frase anterior representaría lo siguiente: 4-AEE, 4-IAI y 4-EIO.

1º figura	2º figura	3º figura	4º figura
1-AAA (Barbara)	2-EAE (Cesare)	3-IAI (Disamis)	4-AEE (Camenes)
1-EAE (Celarent)	2-AEE (Camestres)	3-AII (Datisi)	4-IAI (Dimatis)
1-AII (Darií)	2-EIO (Festino)	3-OAO (Bocardo)	4-EIO (Fresison)
1-EIO (Ferio)	2-AOO (Baroco)	3-EIO (Ferison)	

Como sabemos, la validez de un silogismo depende exclusivamente de su forma y es completamente independiente de su contenido. Así, cualquier silogismo de la forma 1-AAA es válido, sea cual fuere aquello de lo que trate, en virtud de su forma. Ahora bien, notemos que los silogismos rechazados son 1-AAI, 1-EAO, 2-AEO, 2-EAO, 3-AAI, 3-EAO, 4-AAI, 4-EAO, 4-AEO, es decir, nueve en total. Para que las reglas aristotélicas puedan aún sernos de ayuda habría que considerar una novena regla. Si observamos bien lo que tienen en común dichos silogismos rechazados es que las premisas son universales mientras que la conclusión es particular. Así pues, estipulamos la siguiente regla adicional a las anteriores ya mencionadas:

R.9. Si las premisas son universales, no puede deducirse una particular.

Ejemplos:

Determine si los siguientes silogismos son válidos tan solo inspeccionando su forma estándar:

Ningún peruano es cobarde (E)

Algunos hombres son cobardes (I)

Algunos hombres no son peruanos (O)

Figura: 2 Modo: EIO Forma: 2-EIO (Forma válida)

Ningún científico es arrogante (E)

Todo químico es científico (A)

Algún químico es arrogante (I)

Figura: 1 Modo: EAI Forma: 1-EAI (Forma inválida)

Ejercicios

1. Indique la figura y la forma del siguiente silogismo: “Los felinos son cuadrúpedos. Muchos animales no son cuadrúpedos. Por lo tanto, ciertos animales no son felinos”.

A) 1-AII B) 2-AOO C) 3-IAI D) 4-AEE E) 1-EIO

2. ¿Cuál es la forma lógica del siguiente silogismo: “Algunos peruanos no son atletas porque algunos niños son peruanos y ningún niño es atleta”?

- A) 3-EIO B) 4-IOE C) 4-EIO D) 1-OIE
E) 2-EIO

3. Determine la forma del siguiente silogismo: “Algunos americanos no son nadadores, pues ningún arquero es nadador y algunos arqueros son americanos”.

- A) 1-EIO B) 3-EIO C) 2-OEI D) 2-EIO
E) 3-OEI

Solucionario

1B, 2A, 3B.

Validez del silogismo

Se sabe que el silogismo categórico estructuralmente está compuesto por 3 proposiciones categóricas que contienen a su vez dentro de ellas 3 términos. Además, estas 3 proposiciones categóricas se pueden representar mediante la fórmula booleanas en diagramas.

Por este motivo es posible analizar el silogismo como la resultante de una intersección de 3 clases, cada una de las cuales representa respectivamente al término medio (T. medio), al término mayor o predicado de la conclusión (TM) y al término menor o sujeto de la conclusión (tm).

De la relación de estas 3 clases resulta el siguiente diagrama en el que se distinguen 8 áreas.

PASOS

1er. Paso: determinar las premisas y la conclusión. Hallar los 3 términos.

2do. Paso: determinar la fórmula booleana de cada proposición categórica.

3er. Paso: dibujar las 3 clases (términos mayor, menor y medio) así por convención.

4to. Paso: Diagramar solo las premisas. Primero se grafican las proposiciones universales y luego las particulares. El silogismo será válido si aparece, se comprueba o verifica la conclusión.

Ejemplos

1) Determine la validez del siguiente silogismo:

Todo argentino es sudamericano, además, algún lógico es argentino. Por lo tanto, algún lógico es sudamericano.

Primer paso:

PM: Todo A es S

Pm: Algún L es A

C: Algún L es S

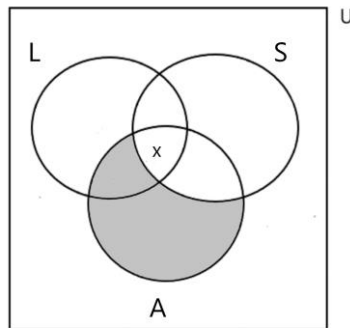
Segundo paso:

PM: $A\bar{S}=\emptyset$

Pm: $LA\neq\emptyset$

C: $LS\neq\emptyset$

Tercer paso:



Cuarto paso:

Vemos que la conclusión C, que señala que existen elementos comunes a L y S, efectivamente queda diagramada cuando dibujamos las premisas. El silogismo es válido

2) Determine la validez del siguiente silogismo:

Todo religioso es creyente. Ningún ateo es religioso. En conclusión, ningún ateo es creyente.

Primer paso:

PM: Todo R es C

Pm: Ningún A es R

C: Ningún A es C

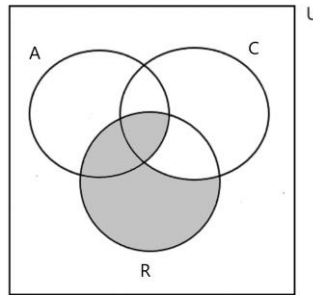
Segundo paso:

PM: $R\bar{C}=\emptyset$

Pm: $AR=\emptyset$

C: $AC=\emptyset$

Tercer paso:



Cuarto paso:

Vemos que la conclusión C, que indica que no hay elementos comunes a A y C, no queda diagramada cuando dibujamos las premisas. El silogismo es inválido.

Ejercicios

1. Averigüe por diagramas de Venn si las siguientes formas lógicas son válidas:

1.1. 2-AEI

1.2. 3-AAA

1.3. 4-IAI

1.4. 1-EIO

2. Indique lo correcto, de acuerdo al siguiente silogismo categórico:

P1. Toda máquina es un objeto costoso.

P2. Toda computadora es un objeto costoso.

∴ Toda computadora es una máquina

A) Falso B) Válido C) Verdadero D) No-verdadero E) Inválido

3. Qué tipo de argumento es el siguiente: “Ningún peruano es paciente y algunas doctoras no son pacientes. Luego, algunas doctoras no son peruanas”.

A) Es válido B) Es contradictorio C) Es falso D) Es inválido

E) Es verdadero

4. ¿Qué tipo de argumento es el siguiente? “Algunos expertos dominan la materia. Ningún principiante domina la materia. Por lo tanto, algunos principiantes no son expertos”.

A) Falso B) Válido C) Verdadero D) No-verdadero E) Inválido

Solucionario

1) 1.1 inválido 1.2 inválido 1.3 válido 1.4 válido

2E, 3D, 4E.

Capítulo 6

Introducción a la lógica cuantificacional

También llamada lógica cuantificacional de primer grado o de primer orden (LPO), esta es parte de la lógica clásica que, a diferencia de la lógica de grado cero, toma en cuenta no sólo la estructura externa de las proposiciones sino también la estructura interna de las proposiciones al momento de efectuar el cálculo lógico. Por ello, en este contexto (tomando como base las variables proposicionales, los operadores lógicos y los signos auxiliares) se incorporan nuevas expresiones simbólicas: constantes individuales, variables individuales, variables predicativas, variables relacionales, variables funcionales y cuantificadores. En relación con el uso de estos últimos se añaden, además, algunas reglas operativas. Se debe indicar que la silogística aristotélica es tan solo un trozo de la lógica de primer grado, específicamente se constituye como lógica de predicados unarios (o monádicos o no-relacionales) de primer grado.

En esta no sólo los adjetivos, sino también los nombres comunes y aun algunos verbos son asumidos como propiedades de objetos y procesos. Los cuantificadores ($\exists$ y $\forall$), precisamente, son empleados para delimitar el ámbito de los individuos, toda vez que en este sector de la lógica se opera, básicamente, con proposiciones categóricas: proposiciones que exhiben términos como «todos», «algunos» o sus respectivas negaciones (A, E, I y O). Por ello, se dice que la lógica de primer grado cuantifica sobre individuos. El padre de la lógica moderna Frege fue quien la diseñó por primera vez.

Lenguaje lógico de LPO

Los símbolos que introduce la LPO son:

- 1) Variables individuales: representan individuos indeterminados. Se emplean las últimas letras minúsculas del alfabeto: x, y, z
- 2) Constantes individuales: representan individuos determinados. Se utilizan las primeras letras minúsculas del alfabeto: a, b, c, d...

3) Constantes predicativas: representan predicados determinados. Se usan estas letras mayúsculas: F, G, H ...

4) Constantes relacionales: representan relaciones determinadas. Se usan estas letras mayúsculas: R, S, T ...

5) Cuantificadores: hacen referencia a la totalidad o a una parte de los miembros de un conjunto. Se usan estos símbolos:

($\forall$...): cuantificador universal

($\exists$...): cuantificador existencial

Proposiciones singulares

La proposición singular puede ser:

1. Proposición predicativa: se atribuye predicado a un sujeto.

Ejemplos:

El número 2 es par..... Pd P_2

Esa gallina es un ave..... Ag

El sábado fue un día soleado... Ss

2. Proposición relacional: se indica una relación recíproca entre dos o más sujetos

Ejemplos:

Silvia es hermana de Ágata..... Hsa

6 es mayor que 1..... Msu $M_{6,1}$

Juan y José son amigos..... $Aj_1 j_2$

Constantes individuales y símbolos funcionales

Las constantes individuales son letras que representan individuos dentro de nuestro universo de discurso (nuestro conjunto de objetos). Por ejemplo, las frutas dentro de nuestra canasta podrían ser nuestros objetos. Así, “a” es manzana, “b” es pera y “c” es mango.

Ahora podemos hacer referencia a los objetos que tienen constantes asignadas, es decir, las frutas. Sin embargo, para hacer referencia a las semillas de estas frutas tendremos que usar símbolos funcionales o también llamado funtores. Ejemplo:

f_x = la semilla de x

Ahora reemplazando x por b en lo anterior tenemos algo más concreto.

fb = la semilla de esta pera.

Pues bien, debemos aclarar lo siguiente. Los símbolos funcionales no son lo mismo que los símbolos predicativos porque un símbolo funcional hace referencia a un objeto, mientras que uno predicativo hace referencia a un valor de verdad. Además, los símbolos predicativos pueden tomar símbolos funcionales además de constantes como parámetros. Veamos ejemplo: si Qdc (d es más ácido que c) entonces $Q(e, fc)$ (e es más ácido que la semilla de c).

Los predicados

Un predicado es una cualidad perteneciente a un objeto, a un individuo o a un conjunto de estos, o a procesos. Pero además de los adjetivos, en este contexto un sustantivo común, e incluso un verbo, son concebidos como una propiedad, y, por tanto, también como predicados.

De acuerdo a esto, el sustantivo común «peruano» es interpretado como “x tiene la propiedad de ser peruano”, donde “x” es una variable individual y como tal, representa a un individuo indeterminado y “tiene la propiedad de ser peruano” es el predicado que se simboliza empleando una constante predicativa. Así, lo anterior se simboliza como: Px .

En este caso nos encontramos frente a una función proposicional, es decir, una proposición cuyo argumento está representado por una variable que refiere a individuos indeterminados, de manera que no puede ser calificada de verdadera ni de falsa.

El lugar ocupado por “x” se denomina lugar argumental, pues es posible saturar dicho lugar incorporando allí un sujeto o, en términos lógicos, un argumento, que se representará a través de la letra inicial del individuo, objeto u evento de que se trate, con esto la función mencionada pasará a convertirse en una proposición.

Formalización de proposiciones singulares

Una proposición singular, a diferencia de una proposición categórica, se refiere a un solo individuo o a más de uno, pero relacionados entre sí, por lo que no necesita ser cuantificada. Se simboliza invirtiendo el orden de sus elementos y, por razones operativas, se emplea cualquier letra mayúscula para representar los

predicados o relaciones y cualquier letra minúscula para las constantes individuales.
Ejemplos:

1. *Einstein era un físico:*

$F e$, donde e =Einstein y F =ser físico

2. *El Misti y el Huascarán son montañas*

$M m \wedge M h$, donde m =Misti, h =Huascarán y M =ser montaña

3. *Antonio es hijo de Beto*

$H ab$, donde a =Antonio, b =Beto y H =ser hijo de

4. *Nora donó el caballo a Martín*

$D ncm$, donde n =Nora, c =caballo, m =Martín y D =ser donante de
para...

Cuantificador universal

El primer cuantificador se simboliza “ $\forall x$ ” y se asocia con los términos “todos”, “cada uno”, “cualquiera”, “los”, “el 100%” y otros de esta clase (se dice que el símbolo mismo, es decir, la “A” invertida proviene del inglés “All” que significa todo).

Además, un cuantificador universal antepuesto a una función proposicional indica que la totalidad de los miembros de un conjunto –o dominio de interpretación– satisface un predicado. Por ejemplo,

(1) Todos son lógicos

Se representa así

(1') $(\forall x) Lx$

Además, se puede observar que dicho cuantificador es igual a una conjunción sucesiva

$(\forall x) Lx \equiv La \wedge Lb \wedge Lc \wedge Ld \wedge \dots$

Esta fórmula refleja la manera en la que funciona el mencionado símbolo: busca referirse a aquellos objetos que, simultáneamente, cumplan una propiedad.

Cuantificador existencial o particular

El segundo cuantificador se simboliza “ $\exists x$ ” y alude a expresiones del tipo “algunos”, “hay”, “alguien”, “existe”, “ciertos”, “varios”, “muchos”, “pocos”, “el 30%” etc. (se dice que el símbolo mismo, es decir, la “E” invertida proviene del inglés “Existence”). El símbolo $\exists$ es inverso de $\forall$.

Asimismo, un cuantificador existencial colocado ante una función proposicional cuya variable resulte ligada por este cuantificador señala que el conjunto de individuos que satisface un predicado contiene al menos un miembro. Por ejemplo,

(2) Algunos son filósofos

Se representa así

(2') $(\exists x) Fx$

Además, se puede observar que dicho cuantificador es igual a una disyunción sucesiva

$(\exists x) Fx \equiv Fa \vee Fb \vee Fc \vee Fd \vee \dots$

Esta simbolización representa el funcionamiento de dicho operador: sirve para hacer alusión a los objetos tales que al menos uno pueda poseer un atributo.

Formalización de Proposiciones Categóricas

Una proposición categórica es aquella que contiene expresiones que hacen referencia a un conjunto de individuos, de modo que expresiones tales como «algunos», «todos» o sus expresiones equivalentes tanto como sus respectivas negaciones se simbolizan recurriendo a un tipo especial de símbolos denominados cuantificadores. Tenemos cuatro proposiciones categóricas:

1. Proposición Universal Afirmativa (A)

Es aquella que contiene la expresión “todos” o alguna otra equivalente. Por ejemplo, la proposición “Todos los gatos son animales” se formaliza de la siguiente manera:

$(\forall x) (Gx \rightarrow Ax)$. Esta se lee: “Para todo x, si x es gato, entonces x es animal”.

2. Proposición Universal Negativa (E)

Es aquella en la que se niega la propiedad que se predica de cada uno de los individuos de un conjunto. Por ejemplo, “Ningún león es pez” se formaliza así: $(\forall x) (Ix \rightarrow \sim Px)$. Esta se lee: “Para todo ‘x’, si es ‘x’ es león, entonces ‘x’ no es pez”.

3. Proposición Particular Afirmativa (I)

También se denominan existenciales. Son aquellas en las que aparece la expresión “algunos” u otras equivalentes. Por ejemplo, “Algunos perros son domésticos”, se simboliza así: $(\exists x) (Px \wedge Dx)$. Esta se lee: “Existe al menos un ‘x’, tal que ‘x’ es perro y ‘x’ es doméstico”.

4. Proposición Particular Negativa (O)

Es aquella en la que se niega la propiedad que le fue asignada a ciertos individuos. Por ejemplo, “Algunas aves no son gallinas” se simboliza así: $(\exists x) (Ax \wedge \sim Gx)$. Esta se lee: “Existe al menos un ‘x’, tal que ‘x’ es ave y ‘x’ no es gallina”.

Recomendaciones para simbolizar

1. Hay que traducir la información al lenguaje lógico cuantificacional.
2. La fórmula debe transmitir de modo claro el contenido de la proposición original.
3. Debemos tener en cuenta si es necesario especificar a qué tipo de entidades se refiere cada variable. Así, si se trata de un ámbito matemático las relaciones $=$, $<$, $>$ se darán entre números (u otros entes matemáticos) y esto último puede hacerse explícito como no. Ello depende de que tan claro queramos ser.
4. Detallar el vocabulario usado si es necesario. Si es obvio, mejor dejarlo implícito.
5. Procurar respetar la forma condicional de una proposición universal y la forma conjuntiva de una proposición existencial.

Pasos para simbolizar

1. Elaborar un vocabulario de constantes predicativas, constantes relacionales y constantes individuales.
2. Reconocer los cuantificadores y rastrear su alcance dentro de la proposición

3. Identificar los conectores lógicos y, de ser el caso, seguir la normativa para proposiciones categóricas.
4. Reunir partes de la proposición mediante símbolos de agrupación.

Ejemplos:

1. *Todo criminal es peligroso. El Guasón es un criminal. Y si el Guasón es peligroso entonces ningún policía lo arrestará. Por ende, Batman arrestará al Guasón.*

Vocabulario

C: ser criminal

P: ser peligroso

g: Guasón

L: ser policía

A: x arresta a y

b: Batman

Como notamos cuantificadores, los resaltamos y luego colocamos paréntesis indicando hasta donde llega su alcance. Enseguida, señalamos los operadores:

(Todo criminal es peligroso). $\wedge$ El Guasón es un criminal. $\wedge$ Y si el Guasón es peligroso entonces $\rightarrow$ (ningún policía lo arrestará). Por ende, $\rightarrow$ Batman arrestará al Guasón.

Luego, simbolizamos cada parte, respetando la forma de las proposiciones categóricas y, finalmente, colocamos paréntesis u otros signos de agrupación.

Todo queda así:

$$\{(\forall x)(Cx \rightarrow Px) \wedge Cg \wedge [Pg \rightarrow (\forall x)(Lx \rightarrow \sim A_{xg})]\} \rightarrow Abg$$

2. *Ningún juez está vinculado a la procesada. Sin embargo, Luis es juez y ha sido presionado por el padre de la procesada. Por ende, alguien ha sido presionado por el padre de la víctima, pero no está vinculado a la procesada.*

Vocabulario

J: ser juez

V: x está vinculado a y

p: la procesada

l: Luis

S: x es presionado por y

d: padre de la víctima

Nuevamente, notamos cuantificadores, los resaltamos y luego colocamos paréntesis indicando hasta donde llega su alcance. Enseguida, señalamos los operadores:

(Ningún juez está vinculado a la procesada). $\wedge$ Sin embargo, Luis es juez $\wedge$ y ha sido presionado por el padre de la procesada. Por ende, $\rightarrow$ (alguien ha sido presionado por el padre de la víctima, $\wedge$ pero no está vinculado a la procesada).

Ahora, simbolizamos cada parte, respetando la forma de las proposiciones categóricas y, finalmente, colocamos paréntesis, corchetes o llaves. Todo queda así:

$$[(\forall x)(Jx \rightarrow \sim Vxp) \wedge (Jl \wedge Sld)] \rightarrow (\exists x)(Sxd \wedge \sim Vxp)$$

3. Si Ricardo no miente entonces la máquina salió por la ventana. Pero, la máquina no ha salido por la ventana. Y si Ricardo miente, él es responsable. Por lo tanto, Ricardo miente y es responsable.

Vocabulario

M: ser mentiroso

S: x sale por y

R: ser responsable

r: Ricardo

m: la máquina

v: la ventana

En este caso no hay cuantificadores así que ubicamos los operadores lógicos y procedemos a organizar la proposición hasta obtener lo siguiente:

$$[(\sim Mr \rightarrow Smv) \wedge \sim Smv \wedge (Mr \rightarrow Rr)] \rightarrow (Mr \wedge Rr)$$

4. Todo juicio científico es independiente de Rafael, el observador.

Vocabulario

J: ser juicio científico

O: ser observador

D: x es dependiente de y

r: Rafael

Notamos que el cuantificador universal afecta a toda la proposición. Luego, procedemos a completar los operadores siguiendo la normativa planteada para proposiciones categóricas, a saber, las universales son, comúnmente, condicionales

y las particulares, conjuntivas. Finalmente, agrupamos convenientemente hasta que la proposición tenga un sentido claro y definido.

$$(\forall x)[(I_x \wedge O_r) \rightarrow \sim D_{xr}]$$

5. *Todo amigo de la ciencia ama la verdad.*

Vocabulario

A: x es amigo de y

M: x amar a y

c: ciencia

v: verdad

Notamos que el cuantificador universal afecta a toda la proposición. Luego, procedemos a completar los operadores siguiendo la normativa planteada para proposiciones categóricas.

$$(\forall x)(A_{xc} \rightarrow M_{xv})$$

En este último caso, hemos considerado a la ciencia y a la verdad como constantes individuales, pero podríamos haberlas considerado como constantes predicativas de este modo:

$$(\forall x)(\forall y)(\forall z) \{[(C_y \wedge V_z) \wedge A_{xy}] \rightarrow M_{xz}\}$$

El problema con último tipo de simbolización es que nos obliga a pensar en si es posible admitir diferentes ciencias unas totalmente diferentes de otras y lo mismo pasaría con la verdad, esto es, habría distintas verdades unas lejanas de otras. Al parecer, la idea detrás de la formulación del enunciado en análisis supone que hay una ciencia y una verdad, por ende, quien sea amigo de la ciencia es amante de la verdad. Por ende, la primera formulación sería la mas adecuada. Este caso nos revela que la cuestión de la formalización en lógica cuantificacional no es sencilla y que requiere que sepamos cuál es el mensaje que se quiere dar a entender con la proposición inicial.

Ejemplos

1. *Algunos alumnos son puntuales.*

$$(\exists x)(A_x \wedge P_x)$$

2. *Todos los cursos son fáciles.*

$$(\forall x)(C_x \rightarrow F_x)$$

3. Algunas frutas rojas son maduras.

$$(\exists x)[(Fx \wedge Rx) \wedge Mx]$$

4. Algunos amigos de José no son confiables.

$$(\exists x) (Axj \wedge \sim Cx)$$

5. Todos los animales vertebrados son mamíferos.

$$(\forall x)[(Ax \wedge Vx) \rightarrow Mx]$$

6. Ningún filósofo escéptico es dogmático y metafísico.

$$(\forall x)[(Fx \wedge Ex) \rightarrow \sim(Dx \wedge Mx)]$$

7. Los nombres de personas van con mayúsculas. “Camilo”, “Paty” y “Mario” son nombres de personas. Por lo tanto, comienzan con mayúscula.

$$[(\forall x) (Px \rightarrow Mx) \wedge (Pc \wedge Pp \wedge Pm)] \rightarrow (Mc \wedge Mp \wedge Mm)$$

8. Como los nombres de ciudad son nombres propios y los nombres propios comienzan con mayúscula y, además, “Zacatecas” es nombre de ciudad. Entonces, “Zacatecas” va con mayúsculas.

$$[(\forall x) (Cx \rightarrow Px) \wedge (\forall x) (Px \rightarrow Mx) \wedge Cz] \rightarrow Mz$$

9. Si Pedro es responsable entonces estuvo en el lugar de los hechos. Si estuvo en tal lugar, alguien lo vio. Pero, nadie vio a Pedro. Por ende, Pedro no es responsable.

$$\{(Rp \rightarrow Epl) \wedge [Epl \rightarrow (\exists x) Vxp] \wedge \sim(\exists x) Vxp\} \rightarrow \sim Rp$$

Otra alternativa equivalente a la anterior sería:

$$\{(Rp \rightarrow Epl) \wedge [Epl \rightarrow (\exists x) Vxp] \wedge (\forall x) \sim Vxp\} \rightarrow \sim Rp$$

10. Algunos son adultos, pero no todos.

$$(\exists x) Ax \wedge \sim(\forall x) Ax$$

11. Algunos adultos son calvos, pero no todos los adultos lo son.

$$(\exists x) (Ax \wedge Cx) \wedge \sim(\forall x) (Ax \rightarrow Cx)$$

12. No existe un número menor que 1.

$$\sim (\exists x) (x < 1)$$

Ejercicios

I. Formalice las siguientes expresiones:

1. Algunos políticos no son leales ni decentes.
2. Todos los amigos de Pepe no son amigos de José.
3. Anita sale a pasear con algunos jóvenes solteros.
4. Nadie es inmortal y eterno.
5. Si todos los hombres son generosos, entonces nadie es cruel.
6. Raquel es bailarina, pero no actriz.
7. Silvia no baila con ningún congresista.
8. No todo lo que brilla es oro.
9. Es falso que Alan, Roy y José sean hermanos
10. Marcos, Juan y Roy no son limeños

Solucionario

1. Algunos políticos no son leales ni decentes.
 $(\exists x) (Px \wedge \sim Lx \wedge \sim Dx)$
2. Todos los amigos de Pepe no son amigos de José.
 $(\forall x) (Axp \rightarrow \sim Axj)$
3. Anita sale a pasear con algunos jóvenes solteros.
 $(\exists x) (Jx \wedge Sx \wedge Pax)$
4. Nadie es inmortal y eterno.
 $\sim (\exists x) (\sim Mx \wedge Ex)$
5. Si todos los hombres son generosos, entonces nadie es cruel.
 $(\forall x) (Hx \rightarrow Gx) \rightarrow \sim (\exists x) Cx$
6. Raquel es bailarina, pero no actriz.
 $Br \wedge \sim Ar$
7. Silvia no baila con ningún congresista.
 $(\forall x) (Cx \rightarrow \sim Bsx)$ o equivalentemente
 $(\forall x) (Bsx \rightarrow \sim Cx)$
8. No todo lo que brilla es oro.
 $\sim (\forall x) (Bx \rightarrow Ox)$
9. Es falso que Alan, Roy y José sean hermanos
 $\sim Harj$

10. Marcos, Juan y Roy no son limeños

$\sim L_m \wedge \sim L_j \wedge \sim L_r$

Regla de Intercambio de Cuantificadores (IC)

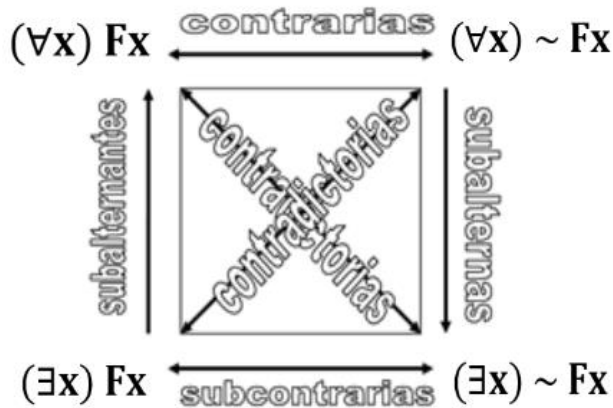
Los cuantificadores “estándar” o “básicos” pueden interdefinirse mediante la regla de intercambio de cuantificadores (IC) que enseguida mencionamos:

1. $(\forall x) Fx \leftrightarrow \sim (\exists x) \sim Fx$

2. $(\forall x) \sim Fx \leftrightarrow \sim (\exists x) Fx$

3. $(\exists x) Fx \leftrightarrow \sim (\forall x) \sim Fx$

4. $(\exists x) \sim Fx \leftrightarrow \sim (\forall x) Fx$



Esta interrelación sirve para dejar claro que estos símbolos se hayan vinculados. Específicamente, para pasar de una proposición cuantificada a su equivalente se niegan tanto el cuantificador como la función proposicional sobre la que opera, y también se permutan los símbolos “ $\forall$ ” y “ $\exists$ ”.

1. $(\forall x) Fx \leftrightarrow \sim (\exists x) \sim Fx$

Todos son alumnos si y solo si no es cierto que algunos no sean alumnos.

2. $(\forall x) \sim Fx \leftrightarrow \sim (\exists x) Fx$

Ninguno es periodista si y solo si no es cierto que algunos sean periodistas.

3. $(\exists x) Fx \leftrightarrow \sim (\forall x) \sim Fx$

Algunos son políticos si y solo si no es cierto que ninguno sea político.

4. $(\exists x) \sim Fx \leftrightarrow \sim (\forall x) Fx$

Algunos no son artistas si y solo si no es cierto que todos sean artistas.

Distribución de cuantificadores (Dist. C.)

1. El cuantificador universal es distributivo con respecto a la conjunción

$$(\forall x) (Fx \wedge Gx) \leftrightarrow (\forall x) Fx \wedge (\forall x) Gx$$

Ejemplo: Todos son filósofos y lectores si y solo si todos son filósofos y todos son lectores.

2. El cuantificador existencial es distributivo con respecto a la disyunción

$$(\exists x) (Fx \vee Gx) \leftrightarrow (\exists x) Fx \vee (\exists x) Gx$$

Igualmente, para futuras demostraciones es conveniente tener en cuenta dos implicaciones:

Ejemplo: Algunos son abogados o legisladores si y solo si algunos son abogados o algunos son legisladores.

3. A partir de la disyunción de proposiciones universales se infiere la cuantificación universal de la disyunción de ambas proposiciones.

$$[(\forall x) Fx \vee (\forall x) Gx] \rightarrow (\forall x) (Fx \vee Gx)$$

Ejemplo: Si todos son filósofos o todos son lectores entonces todos son filósofos o lectores.

4. A partir de una proposición cuantificada existencialmente se infiere la conjunción de cada uno de sus elementos, pero ahora cuantificado separadamente.

$$(\exists x) (Fx \wedge Gx) \rightarrow [(\exists x) Fx \wedge (\exists x) Gx]$$

Ejemplo: Si algunos abogados son legisladores entonces algunos son abogados y algunos son legisladores.

$$5. (\forall x) (Fx \rightarrow Gx) \rightarrow [(\forall x) Fx \rightarrow (\forall x) Gx]$$

El cuantificador universal es distribuible sobre el condicional

Ejemplo: Todos los filósofos son lectores. Por lo tanto, si todos son filósofos entonces todos son lectores.

$$6. (\forall x) (Fx \leftrightarrow Gx) \rightarrow [(\forall x) Fx \leftrightarrow (\forall x) Gx]$$

El cuantificador universal es distribuible sobre el bicondicional

Ejemplo: Todos son filósofos si y solo son lectores. Por lo tanto, todos son filósofos si y solo si todos son lectores.

Ejemplo:

$$1. (\forall x) [Cx \rightarrow (Nx \wedge Px)] \quad / \therefore (\forall x) (Cx \rightarrow Nx) \wedge (\forall x) (Cx \rightarrow Px)$$

$$2. (\forall x) [\sim Cx \vee (Nx \wedge Px)] \quad \text{Def. Cond. (1)}$$

$$3. (\forall x) [(\sim Cx \vee Nx) \wedge (\sim Cx \vee Px)] \quad \text{Dist. (2)}$$

$$4. (\forall x) [(Cx \rightarrow Nx) \wedge (Cx \rightarrow Px)] \quad \text{Def. Cond. (3)}$$

$$5. (\forall x) (Cx \rightarrow Nx) \wedge (\forall x) (Cx \rightarrow Px) \quad \text{Dist. C (4)}$$

Leyes de oposición aristotélica

Sobre la base de este sencillo sistema de equivalencias se puede determinar claramente las leyes de oposición con el simple recurso de negar la contradictoria. Recuérdesse que al efectuar esta operación, es necesario negar toda la proposición. Luego, se deja esa negación externa, se cambia el cuantificador por su inverso y se aplicará otra negación al condicional o a la conjunción, según se trate. Las cuatro leyes de oposición aristotélica son:

$$1. (\forall x) (Fx \rightarrow Gx) \leftrightarrow \sim (\exists x) (Fx \wedge \sim Gx)$$

Ejemplo: Todos los perros son vertebrados equivale a no es cierto que algunos perros no sean vertebrados.

$$2. (\forall x) (Fx \rightarrow \sim Gx) \leftrightarrow \sim (\exists x) (Fx \wedge Gx)$$

Ejemplo: Ningún perro es felino equivale a no es cierto que algunos perros sean felinos.

$$3. (\exists x) (Fx \wedge Gx) \leftrightarrow \sim (\forall x) (Fx \rightarrow \sim Gx)$$

Ejemplo: Algunos perros son machos equivale a no es cierto que ningún perro sea macho.

$$4. (\exists x) (Fx \wedge \sim Gx) \leftrightarrow \sim (\forall x) (Fx \rightarrow Gx)$$

Ejemplo: Algunos perros no son hembras equivale a no es cierto que todos los perros sean hembras.

Reglas de eliminación e introducción de cuantificadores

Estas reglas deben ser tomadas con cuidado pues cualquiera puede pensar que se puede pasar de una fórmula sin cuantificar a una cuantificada o viceversa sin ninguna limitación.

Lo cierto es que el caso de la ejemplificación universal (EU) y la generalización existencial (GE) no ofrece dificultades, pero la generalización universal (GU) y,

sobre todo, la ejemplificación existencial (EE) son realmente problemáticas pues su mala aplicación puede conllevar a sinsentidos. Estudiemos estas reglas.

Regla de Especificación Universal (EU)

A partir de una fórmula $(\forall x) Fx$ podemos deducir Fa reemplazando todas las ocurrencias libres de la variable x por un término a en Fx .

Pues bien, como ya sabemos que los términos pueden ser constantes individuales o variables individuales, entonces podemos sustituir a por cualquiera de ellas.

$$\frac{(\forall x) Fx}{\therefore Fa}$$

Ejemplo 1: $(\forall x) (Hx \rightarrow Mx)$

1 significa “Todos los hombres son mortales”

2. $Ha \rightarrow Ma$ EU (1)

En este caso, lo que 2 podría significar es:

“Si Alberto es hombre entonces Alberto es mortal”

Ejemplo 2:

1. $(\forall x)(Hx \rightarrow Gx)$

2. $(\forall x) (Fx \rightarrow Hx) / \therefore Fa \rightarrow Ga$

3. $Ha \rightarrow Ga$ EU (1)

4. $Fa \rightarrow Ha$ EU (2)

5. $Fa \rightarrow Ga$ SH (4,3)

Regla de Generalización Universal (GU)

De una fórmula Fa podemos deducir la fórmula $(\forall x) Fx$ siempre que el término a no sea débil en Fa .

Una variable no es débil si proviene por EU de otra variable que previamente está cuantificada universalmente.

Cuando una variable está libre o cuando se trate de una proposición que singular no proviene de ninguna fórmula cuantificada universalmente, no existe ninguna razón válida para generalizarla universalmente.

$$\frac{Fa}{\therefore (\forall x)Fx}$$

Ejemplo:

1. $(\forall x) [\sim Fx \vee (Bx \wedge Cx)]$
2. $\sim Fa \vee (Ba \wedge Ca)$ EU (1)
3. $(\sim Fa \vee Ba) \wedge (\sim Fa \vee Ca)$ Distrib. (2)
4. $\sim Fa \vee Ca$ Simp. (3)
5. $Fa \rightarrow Ca$ Def. Cond. (4)
6. $(\forall x)(Fx \rightarrow Cx)$ GU (5)

Como se puede notar, la aplicación del GU en el paso 6 solo es legítimo porque la fórmula proviene de un EU aplicado a 1.

Regla de Especificación Existencial (EE)

De una fórmula $(\exists x) Fx$ podemos deducir una fórmula $F\alpha$ reemplazando todas las ocurrencias de la variable x en Fx por un nombre ambiguo α que antes no haya sido usado en la deducción. Un nombre ambiguo no es un nombre propiamente dicho (constante), pero tampoco es una variable, sino un tercer tipo de término, que para los propósitos formales de la deducción salva la situación.

$$\frac{(\exists x) Fx}{\therefore F\alpha}$$

Donde α es un nombre ambiguo, es decir, α no es una constante ni una variable individual.

En una deducción no se debe usar un mismo nombre ambiguo para especificar una variable cuantificada existencialmente si dicho nombre ya ha sido usado antes en la misma deducción pues esto puede dar lugar a ciertas contradicciones lógicas. Por ejemplo, a partir de suponer la verdad de las premisas que afirman que algunos científicos son físicos y que algunos científicos no son físicos se puede deducir, de manera errónea, que algunos son físicos y no físicos.

1. $(\exists x) (Cx \wedge Fx)$
2. $(\exists x) (Cx \wedge \sim Fx)$
3. $C\alpha \wedge F\alpha$ EE (1)
4. $C\alpha \wedge \sim F\alpha$ EE (2)
5. $F\alpha$ Simp. (3)

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| 6. $\sim F\alpha$ | Simp. (4) |
| 7. $F\alpha \wedge \sim F\alpha$ | Conj. (5,6) |
| 8. $(\exists x) (Fx \wedge \sim Fx)$ | GE (7) |

Como podemos notar, el paso en el que se cometió el error fue en el 4 pues no se debe usar un mismo nombre ambiguo para especificar una variable cuantificada existencialmente cuando dicho nombre ya ha sido usado antes en la misma deducción.

Así, en vez de α se debió usar otro nombre, por ejemplo, β . Por ello, el correcto procedimiento de esta regla no nos permite llegar a una contradicción, sino a una conjunción que puede ser lícitamente verdadera. En este caso, se llega a concluir que algunos son físicos y algunos (otros) no son físicos.

1. $(\exists x) (Cx \wedge Fx)$

2. $(\exists x) (Cx \wedge \sim Fx)$

- | | |
|--|-------------|
| 3. $C\alpha \wedge F\alpha$ | EE (1) |
| 4. $C\beta \wedge \sim F\beta$ | EE (2) |
| 5. $F\alpha$ | Simp. (3) |
| 6. $\sim F\beta$ | Simp. (4) |
| 7. $(\exists x) Fx$ | GE (5) |
| 8. $(\exists y) \sim Fy$ | GE (6) |
| 9. $(\exists x) Fx \wedge (\exists y) \sim Fy$ | Conj. (7,8) |

Regla de Generalización Existencial (GE)

A partir de una fórmula Fa podemos deducir una fórmula de la forma $(\exists x) Fx$ reemplazando el término a por la variable x en todas sus ocurrencias en Fa . Esto significa que “ a ” puede ser un nombre ambiguo, un nombre propio o inclusive una variable individual.

$$\frac{Fa}{\therefore (\exists x) Fx}$$

1. $(\forall x) (Hx \rightarrow Gx)$

2. $(\exists x) (Fx \wedge Hx) / \therefore (\exists x) (Fx \wedge Gx)$

a) Se suprimen los cuantificadores

- | | |
|--|-------------|
| 3. $F\delta \wedge H\delta$ | EE (2) |
| 4. $H\delta \rightarrow G\delta$ | EU (1) |
| b) Se aplican las leyes de derivación | |
| 5. $H\delta$ | Simp. (3) |
| 6. $G\delta$ | MP (4, 5) |
| 7. $F\delta$ | Simp. (3) |
| 8. $F\delta \wedge G\delta$ | Conj. (7,6) |
| c) Siendo el enunciado resultante una proposición que contiene variables individuales, se le aplica la regla de GE, restituyéndole la variable original. | |
| 9. $(\exists x) (Fx \wedge Gx)$ | GE (8) |

Método de deducción natural en LPO

Prueba directa (PD)

- | | |
|--|-------------|
| 1. $(\forall x) [Fx \rightarrow (Gx \wedge Hx)]$ | |
| <u>2. $(\exists x) (Fx \wedge Ix) \quad / \therefore (\exists x) (Gx \wedge Ix)$</u> | |
| 3. $F\alpha \wedge I\alpha$ | EE (2) |
| 4. $F\alpha \rightarrow (G\alpha \wedge H\alpha)$ | EU (1) |
| 5. $F\alpha$ | Simp. (3) |
| 6. $G\alpha \wedge H\alpha$ | MP (4,5) |
| 7. $I\alpha$ | Simp (3) |
| 8. $G\alpha$ | Simp. (6) |
| 9. $G\alpha \wedge I\alpha$ | Conj. (8,7) |
| 10. $(\exists x) (Gx \wedge Ix)$ | GE (9) |

b) Prueba condicional (PC)

La PC en LPO también se aplica de la manera habitual. La prueba condicional en LPO se plantea así. Primero, se asume que el antecedente de la conclusión (que es una fórmula cuantificada) es una premisa adicional. Luego, se busca llegar al consecuente. Finalmente, se introduce el cuantificador.

- | | |
|---|--------|
| 1. $(\forall x) (Fx \rightarrow \sim Gx)$ | |
| <u>2. $(\forall x) (Hx \rightarrow Fx) \quad / \therefore (\forall x) (Hx \rightarrow \sim Gx)$</u> | |
| 3. Hx | PA |
| 4. $Fx \rightarrow \sim Gx$ | EU (1) |

- | | |
|---|----------|
| 5. $Hx \rightarrow Fx$ | EU (2) |
| 6. Fx | MP (3,5) |
| 7. $\sim Gx$ | MP (4,6) |
| 8. $Hx \rightarrow \sim Gx$ | PC (3-7) |
| 9. $(\forall x) (Hx \rightarrow \sim Gx)$ | GU (8) |

También, la PC en LPO también se aplica de la manera habitual cuando el cuantificador afecta al antecedente y al consecuente por separado.

1. $(\forall x)(Hx \rightarrow Mx) \rightarrow (\forall x)(Rx \rightarrow Vx)$

2. $(\forall x)Rx \rightarrow (\forall x)Mx$ / $\therefore (\forall x)Rx \rightarrow (\forall x)Vx$

- | | |
|---|-------------|
| 3. $(\forall x)Rx$ | PA |
| 4. $(\forall x)Mx$ | MP (2,3) |
| 5. Mx | EU (4) |
| 6. $Mx \vee \sim Hx$ | Ad. (5) |
| 7. $\sim Hx \vee Mx$ | Conmut. (6) |
| 8. $Hx \rightarrow Mx$ | Cond. (7) |
| 9. $(\forall x)(Hx \rightarrow Mx)$ | GU (8) |
| 10. $(\forall x)(Rx \rightarrow Vx)$ | MP (1,9) |
| 11. $Rx \rightarrow Vx$ | EU (10) |
| 12. Rx | EU (3) |
| 13. Vx | MP (11,12) |
| 14. $(\forall x)Vx$ | GU (13) |
| 15. $(\forall x)Rx \rightarrow (\forall x)Vx$ | PC (3-14) |

c) Prueba por reducción al absurdo (PRA)

1. $(\forall x) (Gx \rightarrow \sim Hx)$

2. $(\exists x) \sim (Fx \rightarrow \sim Hx)$ / $\therefore (\exists x) \sim (\sim Fx \vee Gx)$

- | | |
|--|--------------------|
| 3. $\sim (\exists x) \sim (\sim Fx \vee Gx)$ | PA |
| 4. $(\forall x) (\sim Fx \vee Gx)$ | I.C. y DN (3) |
| 5. $\sim Fx \vee Gx$ | EU (4) |
| 6. $Gx \rightarrow \sim Hx$ | EU (1) |
| 7. $\sim (Fx \rightarrow \sim Hx)$ | EE (2) |
| 8. $Fx \wedge Hx$ | Def. Cond y DM (7) |
| 9. Fx | Simp. (8) |
| 10. Gx | SD (5,9) |

11. Hx	Simp. (8)
12. $\sim Gx$	MT (6,11)
13. $Gx \wedge \sim Gx$	Conj. (10, 12)
14. $\sim(\exists x)\sim(\sim Fx \vee Gx) \rightarrow (Gx \wedge \sim Gx)$	PC (3,13)
15. $\sim\sim(\exists x)\sim(\sim Fx \vee Gx)$	PRA (14)
16. $(\exists x)\sim(\sim Fx \vee Gx)$	DN (15)

Cuantificación múltiple

Formal normal prenex

El término «prenexa» viene del latín *praenexus* que significa «atado en el frente». En lógica de primer orden, se afirma que una fórmula bien formada tiene forma normal prenexa cuando está escrita encabezada por una cadena de cuantificadores existenciales o universales, los cuales van seguidos de una fórmula más simple. Tomando en cuenta que Hxy significa “ x ayuda a y ”, interpretaremos cada caso:

$(\forall x)(\forall y) Hxy$ = todo ser humano ayuda a todo ser humano.

$(\forall y)(\forall x) Hxy$ = todo ser humano ayuda a todo ser humano.

$(\exists x)(\exists y) Hxy$ = hay al menos una persona que ayuda a al menos una persona.

$(\exists y)(\exists x) Hxy$ = hay al menos una persona que ayuda a al menos una persona.

Estas cuatro primeras fórmulas establecen que el orden es irrelevante cuando los cuantificadores que están antepuestos a una fórmula (conocidos como “prefijo”) son todos universales o todos existenciales. Es decir,

1. $(\forall x)(\forall y) \phi \equiv (\forall y)(\forall x) \phi$

2. $(\exists x)(\exists y) \phi \equiv (\exists y)(\exists x) \phi$

Donde ϕ representa a una proposición cualquiera que sea parte de la lógica de predicados y que tenga variables ligadas a los cuantificadores que aparezcan antes. Veamos otros casos:

$(\forall x)(\exists y) Hxy$ = toda persona ayuda a al menos una persona.

$(\exists y)(\forall x) Hxy$ = hay al menos una persona que es ayudada por todos.

$(\forall y)(\exists x) Hxy$ = la totalidad de las personas es ayudada por al menos una persona.

$(\exists x)(\forall y) Hxy$ = hay al menos una persona que ayuda a todas las personas.

Ejemplos

Para cada caso considere que A x,y significa “x admira a y”

- Todos admiran a todos se simboliza $(\forall x) (\forall y) Axy$
- Alguien admira a alguien se simboliza $(\exists x) (\exists y) Axy$
- Todos admiran a alguien (cada una de las personas admira a alguien) se simboliza $(\forall x) (\exists y) Axy$
- Alguien es admirado por todos (hay al menos una persona que es admirada por todos) se simboliza $(\exists y) (\forall x) Axy$
- Hay alguien que admira a todos se simboliza $(\exists x) (\forall y) Axy$
- Todos son admirados por alguien se simboliza $(\forall y) (\exists x) Axy$
- Alguien es admirado por alguien se simboliza $(\exists y) (\exists x) Axy$

Ejemplos más complicados

1. Todas las personas le dieron algo a Luis.

Vocabulario

C: ser cosa

$(\forall x) [Px \rightarrow (\exists y) (Cy \wedge Dxy)]$

2. Hay una única persona que es el director.

$(\exists x) \{Dx \wedge (\forall y) [Dy \rightarrow (x=y)]\}$

3. Todos los chicos están enamorados de una chica.

El problema radica en el orden de los cuantificadores. Ejemplo análogo: “Todos tienen una madre”. ¿Qué se quiere decir? Esto puede significar que cada persona tiene a su madre $((\forall y)(\exists x) Mxy)$ o que hay una persona que es la madre de todos $((\exists x)(\forall y) Mxy)$.

La idea que se intenta transmitir es que: $(\forall y)(\exists x) Mxy$, es decir, todos los individuos y tienen su madre x.

3.1. Todo chico está enamorado de alguna chica

$(\forall x) [Hx \rightarrow (\exists y)(My \wedge Exy)]$

Pero otra opción sería: $(\exists x)(\forall y) Mxy$, es decir, que hay alguna persona x que es la madre de todos los y.

3.2. Hay alguna chica de la que todos los chicos están enamorados

$$(\exists y) [My \wedge (\forall x)(Hx \rightarrow Exy)]$$

4. El actual rey de Perú no es canoso.

El problema radica en que el sujeto no existe. Este es un caso de términos singulares vacuos. Por ende, pueden darse dos lecturas.

4.1. Existe un único individuo que es actualmente el rey de Perú, pero no es verdad que ese individuo sea canoso

$$(\exists x) \{Rx \wedge (\forall y) [Ry \rightarrow (y=x)] \wedge \sim Cx\}$$

4.2. No es verdad que exista un individuo que sea actualmente el único rey de Perú y sea canoso

$$\sim (\exists x) \{Rx \wedge (\forall y) [Ry \rightarrow (y=x)] \wedge Cx\}$$

5. Existe un y solo un presidente del Perú

$$(\exists x) \{Px \wedge (\forall y) [Py \rightarrow (x=y)]\}$$

6. Hay exactamente dos mujeres en la clase de física

M: ser mujer en la clase de física

$$(\exists x)(\exists y) \{x \neq y \wedge Mx \wedge My \wedge (\forall z) [Mz \rightarrow (z=x \vee z=y)]\}$$

Casos de simbolización de inferencias

7. Cuando llovía a cántaros murió César Vallejo. Como César Vallejo fue un poeta universal, entonces todos los peruanos perdieron un poeta universal. En consecuencia, cuando llovía a cántaros y murió César Vallejo, los peruanos perdieron un poeta universal. (ψ representa a una proposición cualquiera, sea parte de la lógica de predicados o no)

Vocabulario:

c: César Vallejo

ψ : llueve a cántaros

M: x muere

R: x es peruano

U: y es poeta universal

Formalización:

$$1. \psi \rightarrow Mc$$

2. $Uc \rightarrow (\forall x) (\exists y) [(Rx \wedge Uy) \rightarrow P_{xy}] / \therefore (\psi \wedge Mc) \rightarrow (\forall x) (\exists y) [(Rx \wedge Uy) \rightarrow P_{xy}]$

8. Todo político que es encontrado culpable de un delito será condenado a prisión. Fernando no será condenado a prisión si huye en una noche lóbrega. En consecuencia, si Fernando huye en una noche lóbrega y llueve a cántaros, entonces alguien no ha sido encontrado culpable de un delito o es un apolítico.

Vocabulario:

P: ser político

E: ser encontrado

C: ser condenado

f: Fernando

H: huir en una noche lóbrega

ψ : llueve a cántaros

Formalización:

1. $(\forall x) [(Px \wedge Ex) \rightarrow Cx]$

2. $Hf \rightarrow \sim Cf \quad / \therefore (Hf \wedge \psi) \rightarrow (\exists x) (\sim Ex \vee \sim Px)$

Demostración por prueba condicional de este último caso

1. $(\forall x) [(Px \wedge Ex) \rightarrow Cx]$

2. $Hf \rightarrow \sim Cf \quad / \therefore (Hf \wedge \psi) \rightarrow (\exists x) (\sim Ex \vee \sim Px)$

3. $Hf \wedge \psi$	PA
4. Hf	Simp. (3)
5. $\sim Cf$	MP (2,4)
6. $(Pf \wedge Ef) \rightarrow Cf$	EU (1)
7. $\sim (Pf \wedge Ef)$	MT (6,5)
8. $\sim Pf \vee \sim Ef$	De M. (7)
9. $\sim Ef \vee \sim Pf$	Conm. (8)
10. $(\exists x) (\sim Ex \vee \sim Px)$	GE (9)
11. $(Hf \wedge \psi) \rightarrow (\exists x) (\sim Ex \vee \sim Px)$	PC (3-10)

Ejercicios

I. **Demuestre por prueba directa.**

1. $(\forall x) (Fx \wedge Gx) \rightarrow \sim Ha$

2. $\sim (\exists x) \sim Gx$

3. $(\forall x) Fx / \therefore \sim Ha$

1. $(\forall x) (Fx \vee Gx) \rightarrow Ha$

2. $\sim [(\exists x) \sim Fx \wedge (\exists x) \sim Gx] / \therefore Ha$

1. $(\forall x)(Fx \rightarrow Gx)$

2. $(\forall x)(\sim Gx \wedge Hx)$

3. $(\forall x)[Hx \rightarrow (Mx \vee Fx)] / \therefore Ma$

1. $(\exists x) \sim [\sim Hx \rightarrow \sim (Gx \vee Fx)]$

2. $(\forall x) \sim [Jx \vee (Fx \wedge Ix)]$

3. $(\forall x) [Gx \rightarrow \sim (\sim Hx \wedge \sim Jx)] / \therefore (\exists x) (\sim Gx \vee \sim Kx)$

1. $\sim (\exists x)(Sx \vee Hx)$

2. $(\forall x)[(Fx \vee Gx) \rightarrow Sx]$

3. $(\forall x)[Gx \vee (Px \rightarrow Hx)] / \therefore (\forall x)\sim Px \wedge (\forall x)\sim Fx$

Solucionario

1. $(\forall x) (Fx \wedge Gx) \rightarrow \sim Ha$

2. $\sim (\exists x) \sim (Gx)$

3. $(\forall x) Fx / \therefore \sim Ha$

4. $(\forall x) (Gx)$ IC (2)

5. Ga EU (4)

6. Fa EU (3)

6. $(Fa \wedge Ga) \rightarrow \sim Ha$ EU (1)

7. $Fa \wedge Ga$ Conj. (6,5)

8. $\sim Ha$ MP (6,7)

1. $(\forall x) (Fx \vee Gx) \rightarrow Ha$

2. $\sim [(\exists x) \sim Fx \vee (\exists x) \sim Gx] / \therefore Ha$

3. $(Fa \vee Ga) \rightarrow Ha$ EU (1)

4. $(\forall x) Fx \wedge (\forall x) Gx$ De Morgan e IC (2)

5. $(\forall x) Fx$ Simp. (4)

6. Fa EU (5)

7. $Fa \vee Ga$ Ad. (6)

8. Ha MP (3,7)

1. $(\forall x) (Fx \rightarrow Gx)$
2. $(\forall x) (\sim Gx \wedge Hx)$
3. $(\forall x) [Hx \rightarrow (Mx \vee Fx)] / \therefore Ma$
4. $\sim Ga \wedge Ha$ EU (2)
5. Ha Simp. (4)
6. $Ha \rightarrow (Ma \vee Fa)$ EU (3)
7. $Ma \vee Fa$ MP (6,5)
8. $Fa \rightarrow Ga$ EU (1)
9. $\sim Ga$ Simp. (4)
10. $\sim Fa$ MT (8,9)
11. Ma SD (7,10)

1. $(\exists x) \sim [\sim Hx \rightarrow \sim (Gx \vee Fx)]$
2. $(\forall x) \sim [x \vee (Fx \wedge Ix)]$
3. $(\forall x) [Gx \rightarrow \sim (\sim Hx \wedge \sim Ix)] / \therefore (\exists x) (\sim Gx \vee \sim Kx)$
4. $\sim [\sim (Ha) \rightarrow \sim (Ga \vee Fa)]$ EE (1)
5. $\sim [Ha \vee \sim (Ga \vee Fa)]$ Def. del cond. (4)
6. $\sim Ha \wedge (Ga \vee Fa)$ De Morgan (5)
7. $Ga \rightarrow \sim [\sim Ha \wedge \sim Ja]$ EU (3)
8. $\sim [Ja \vee (Fa \wedge Ia)]$ EU (2)
9. $\sim Ga \vee Ha \vee Ja$ Def. Cond y De M. (7)
10. $\sim Ha$ Simp (6)
11. $\sim Ga \vee Ja$ SD. (9, 10)
12. $(Ga \vee Fa)$ Simp (6)
13. $\sim Ja \wedge \sim (Fa \vee Ia)$ De M. (8)
14. $\sim Ja$ Simp. (13)
15. $\sim (Fa \vee Ia)$ Simp. (13)
16. $\sim Ga$ SD (11, 14)
17. $(\exists x) \sim Gx$ GE (16)
18. $(\exists x) \sim Gx \vee (\exists x) \sim Kx$ Ad. (17)
19. $(\exists x) (\sim Gx \vee \sim Kx)$ Dist. C. (18)

1. $\sim (\exists x) (Sx \vee Hx)$
2. $(\forall x) [(Fx \vee Gx) \rightarrow Sx]$
3. $(\forall x) [Gx \vee (Px \rightarrow Hx)] / \therefore (\forall x) \sim Px \wedge (\forall x) \sim Fx$
4. $(\forall x) \sim (Sx \vee Hx)$ PA

- | | |
|--|----------------|
| 5. $\sim(Sa \vee Ha)$ | EU (4) |
| 6. $\sim Sa \wedge \sim Ha$ | De M. (5) |
| 7. $(Fa \vee Ga) \rightarrow Sa$ | EU (2) |
| 8. $\sim Sa$ | Simp. (6) |
| 9. $\sim(Fa \vee Ga)$ | MT (7,8) |
| 10. $\sim Fa \wedge \sim Ga$ | De M. (9) |
| 11. $Ga \vee (Pa \rightarrow Ha)$ | EU (3) |
| 12. $\sim Ga$ | Simp. (10) |
| 13. $Pa \rightarrow Ha$ | SD (11,12) |
| 14. $\sim Ha$ | Simp. (6) |
| 15. $\sim Pa$ | MT (13, 14) |
| 16. $(\forall x) \sim Px$ | GU (15) |
| 17. $\sim Fa$ | Simp. (10) |
| 18. $(\forall x) \sim(Fx)$ | GU (17) |
| 19. $(\forall x) \sim Px \wedge (\forall x) \sim Fx$ | Conj. (16, 18) |

II. Demuestre por prueba condicional.

1. $(\forall x)[\sim Fx \rightarrow \sim(Hx \vee Ix)]$
2. $\sim(\exists x)\sim(Jx \rightarrow Gx)$
3. $(\forall x)(Gx \leftrightarrow \sim Fx) / \therefore (\forall x)[Jx \rightarrow (\sim Hx \wedge \sim Ix)]$

1. $(\forall x)[(Px \vee Ax) \rightarrow Sx]$
2. $(\forall x)(Cx \rightarrow \sim Sx) / \therefore (\forall x)(Cx \rightarrow \sim Ax)$

1. $p \rightarrow (\forall x)Gx$
2. $(\forall x)(Gx \rightarrow Hx) / \therefore p \rightarrow (\forall x)Hx$

1. $(\forall x)Cx \rightarrow (\forall x)Tx$
2. $(\forall x)Tx \rightarrow (\forall x)Qx$
3. $(\forall x)Qx \rightarrow (\forall x)Rx / \therefore (\forall x)Cx \rightarrow [(\exists x)Tx \wedge (\exists x)(Qx \wedge Rx)]$

1. $(\forall x)(Sx \rightarrow Px) \rightarrow (\exists x)(Vx \wedge Zx)$
2. $(\forall x)(Mx \rightarrow Nx) \rightarrow \sim(\exists x)(Vx \wedge Zx) / \therefore (\forall x)(Mx \rightarrow Nx) \rightarrow \sim(\forall x)(Sx \rightarrow Px)$

Solucionario

1. $(\forall x) [\sim Fx \rightarrow \sim(Hx \vee Ix)]$
2. $\sim(\exists x) \sim(Jx \rightarrow Gx)$

3. $(\forall x) (Gx \leftrightarrow \sim Fx) / \therefore (\forall x) [Jx \rightarrow (\sim Hx \wedge \sim Ix)]$

- | | |
|--|----------------------|
| 4. Jx | P.A. |
| 5. $(\forall x) (Jx \rightarrow Gx)$ | IC (2) |
| 6. $Jx \rightarrow Gx$ | EU (5) |
| 7. Gx | MP (4,6) |
| 8. $\sim Fx \rightarrow \sim (Hx \vee Ix)$ | EU (1) |
| 9. $Gx \leftrightarrow \sim Fx$ | EU (3) |
| 10. $(Gx \rightarrow \sim Fx) \wedge (\sim Fx \rightarrow Gx)$ | Def. del bicond. (9) |
| 11. $Gx \rightarrow \sim Fx$ | Simp. (10) |
| 12. $\sim Fx$ | MP (7, 11) |
| 13. $\sim (Hx \vee Ix)$ | MP (8,12) |
| 14. $\sim Hx \wedge \sim Ix$ | De M. (13) |
| 15. $[Jx \rightarrow (\sim Hx \wedge \sim Ix)]$ | PC (4-14) |
| 16. $(\forall x) [Jx \rightarrow (\sim Hx \wedge \sim Ix)]$ | GU (15) |

1. $(\forall x) [(Px \vee Ax) \rightarrow Sx]$

2. $(\forall x) (Cx \rightarrow \sim Sx) / \therefore (\forall x) (Cx \rightarrow \sim Ax)$

- | | |
|--|---------------|
| 3. Cx | P.A. |
| 4. $Cx \rightarrow \sim Sx$ | EU (2) |
| 5. $\sim Sx$ | MP (4,3) |
| 6. $(Px \vee Ax) \rightarrow Sx$ | EU (1) |
| 7. $\sim (Px \vee Ax)$ | MT (6,5) |
| 8. $\sim Px \wedge \sim Ax$ | De Morgan (7) |
| 9. $\sim Ax$ | Simp. (8) |
| 10. $Cx \rightarrow \sim Ax$ | P.C. (3-9) |
| 11. $(\forall x) (Cx \rightarrow \sim Ax)$ | GU (10) |

1. $p \rightarrow (\forall x) (Gx)$

2. $(\forall x) (Gx \rightarrow Hx) / \therefore p \rightarrow (\forall x) (Hx)$

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 3. p | P.A. |
| 4. $\sim p \vee (\forall x) (Gx)$ | Def. del cond. (1) |
| 5. $(\forall x) (Gx)$ | SD (4,3) |
| 6. Gx | EU (5) |
| 7. $Gx \rightarrow Hx$ | EU (2) |
| 8. Hx | MP (7,6) |
| 9. $(\forall x) (Hx)$ | GU (8) |
| 10. $p \rightarrow (\forall x) (Hx)$ | P.C. (3-9) |

1. $(\forall x) Cx \rightarrow (\forall x) Tx$
2. $(\forall x) Tx \rightarrow (\forall x) Qx$
3. $(\forall x) Qx \rightarrow (\forall x) Rx / \therefore (\forall x) (Cx) \rightarrow [(\exists x) Tx \wedge (\exists x) (Qx \wedge Rx)]$
4. $(\forall x) Cx$ P.A.
5. $(\forall x) Cx \rightarrow (\forall x) Qx$ SH (1,2)
6. $(\forall x) Qx$ MP (5,4)
7. $(\forall x) Rx$ MP (3,6)
8. $(\forall x) Tx$ MP (1,4)
9. Tx EU (8)
10. Qx EU (6)
11. Rx EU (7)
12. $Qx \wedge Rx$ Conj. (10,11)
13. $(\exists x) Tx$ GE (9)
14. $(\exists x) (Qx \wedge Rx)$ GE (12)
15. $(\exists x) (Tx) \wedge (\exists x) (Qx \wedge Rx)$ Conj. (13,14)
16. $(\forall x) (Cx) \rightarrow [(\exists x) Tx \wedge (\exists x) (Qx \wedge Rx)]$ P.C. (4-15)

1. $(\forall x) (Sx \rightarrow Px) \rightarrow (\exists x) (Vx \wedge Zx)$
2. $(\forall x) (Mx \rightarrow Nx) \rightarrow \sim(\exists x) (Vx \wedge Zx) / \therefore (\forall x) (Mx \rightarrow Nx) \rightarrow \sim(\forall x) (Sx \rightarrow Px)$
3. $(\forall x) (Mx \rightarrow Nx)$ P.A.
4. $\sim(\exists x) (Vx \wedge Zx)$ MP (2,3)
5. $\sim(\forall x) (Sx \rightarrow Px)$ MT (1,4)
6. $(\forall x) (Mx \rightarrow Nx) \rightarrow \sim(\forall x) (Sx \rightarrow Px)$ PC (3-5)

III. Demuestre por prueba por reducción al absurdo.

1. $(\forall x)(Bx \rightarrow \sim Ox)$
2. $(\forall x)[(Ax \vee Px) \rightarrow Bx]$
3. $(\exists x)Ox$ $/\therefore \sim(\forall x)(Px \vee Ax)$

1. $(\exists x)(Sx \wedge Px) \rightarrow (\forall x)Gx$
2. $\sim(\forall x)\sim Hx \rightarrow \sim(\forall x)(Px \rightarrow \sim Sx)$
3. $(\exists x)Hx \vee (Sa \wedge Pa) / \therefore (\forall x)Gx$

1. $(\forall x)(Rx \rightarrow Gx)$
2. $(\forall x)(Fx \rightarrow Gx) \rightarrow (\exists x)Hx$

$$3. (\forall x) \sim Hx \quad / \therefore \sim (\forall x) Rx$$

$$1. (\forall x) (Mx \rightarrow Hx)$$

$$2. (\exists x) (Hx \vee Mx) \quad / \therefore (\exists x) Hx$$

$$1. (\forall x) Ex$$

$$2. (\forall x) (Ex \rightarrow Lx)$$

$$3. Ia$$

$$4. Na \quad / \therefore (\exists x) (Ex \wedge Lx) \wedge (\exists x) Ix$$

$$1. (\exists x) Hx \rightarrow (\sim p \rightarrow Ga)$$

$$2. \sim [p \vee \sim (\exists x) Hx]$$

$$3. Fb \rightarrow Sc$$

$$4. \sim p \rightarrow Fb \quad / \therefore (\exists x) Sx \wedge (\exists x) Gx$$

Solucionario

$$1. (\forall x) (Bx \rightarrow \sim O_x)$$

$$2. (\forall x) [(Ax \vee Px) \rightarrow Bx]$$

$$3. (\exists x) O_x \quad / \therefore \sim (\forall x) (Px \vee Ax)$$

$$4. \sim \sim (\forall x) (Px \vee Ax) \quad PA$$

$$5. (\forall x) (Px \vee Ax) \quad DN (4)$$

$$6. O_x \quad EE (3)$$

$$7. Bx \rightarrow \sim O_x \quad EU (1)$$

$$8. (Ax \vee Px) \rightarrow Bx \quad EU (2)$$

$$9. \sim Bx \quad MT (6,7)$$

$$10. \sim (Ax \vee Px) \quad MT (8,9)$$

$$11. \sim (Px \vee Ax) \quad Conmut. (10)$$

$$12. Px \vee Ax \quad EU (5)$$

$$13. \sim (Px \vee Ax) \quad Conmut. (10)$$

$$14. (Px \vee Ax) \wedge \sim (Px \vee Ax) \quad Conj. (12, 13)$$

$$15. \sim \sim (\forall x) (Px \vee Ax) \rightarrow [(Px \vee Ax) \wedge \sim (Px \vee Ax)] \quad PC (4-14)$$

$$16. \sim \sim \sim (\forall x) (Px \vee Ax) \quad PRA (15)$$

$$17. \sim (\forall x) (Px \vee Ax) \quad DN (16)$$

$$1. (\exists x) (Sx \wedge Px) \rightarrow (\forall x) Gx$$

$$2. \sim (\forall x) \sim Hx \rightarrow \sim (\forall x) (Px \rightarrow \sim Sx)$$

$$3. (\exists x) Hx \vee (Sa \wedge Pa) \quad / \therefore (\forall x) Gx$$

4. $\sim(\forall x) Gx$	PA
5. $\sim(\exists x) (Sx \wedge Px)$	MT (1,4)
6. $(\forall x)\sim (Sx \wedge Px)$	IC (5)
7. $\sim(\forall x) (Px \rightarrow \sim Sx)$	De M., Conmut. y Def. Cond. (6)
8. $(\forall x) \sim Hx$	MT (2,7)
9. $\sim(\exists x) Hx$	IC (8)
10. $Sa \wedge Pa$	SD. (3,9)
11. $\sim(Sa \wedge Pa)$	EU (6)
12. $(Sa \wedge Pa) \wedge \sim(Sa \wedge Pa)$	Conj. (10, 11)
13. $\sim(\forall x) Gx \rightarrow [(Sa \wedge Pa) \wedge \sim(Sa \wedge Pa)]$	PC. (4-12)
14. $\sim\sim(\forall x) Gx$	PRA (13)
15. $(\forall x) Gx$	DN (14)

1. $(\forall x) (Rx \rightarrow Gx)$	
2. $(\forall x) (Fx \rightarrow Gx) \rightarrow (\exists x) (Hx)$	
<u>3. $(\forall x)\sim Hx \quad \therefore \sim(\forall x)Rx$</u>	
4. $(\forall x)Rx$	PA
5. Rx	EU (4)
6. $Rx \rightarrow Gx$	EU (1)
7. Gx	MP (5,6)
8. $\sim(\exists x) Hx$	IC (3)
9. $Gx \vee \sim Fx$	Ad. (7)
10. $Fx \rightarrow Gx$	Conm. y def. Cond. (9)
11. $(\forall x) (Fx \rightarrow Gx)$	GU (10)
12. $(\exists x) Hx$	MP (2,11)
13. $\sim(\exists x) Hx \wedge (\exists x) Hx$	Conj. (8, 12)
14. $(\forall x)Rx \rightarrow [\sim(\exists x) Hx \wedge (\exists x) Hx]$	PC (4-14)
15. $\sim(\forall x)Rx$	PRA (14)

1. $(\forall x)(Mx \rightarrow Hx)$	
<u>2. $(\exists x)(Hx \vee Mx) \quad \therefore (\exists x) (Hx)$</u>	
3. $\sim(\exists x) (Hx)$	PA
4. $(\exists x)Hx \vee (\exists x)Mx$	Dist. C. (2)
5. $(\exists x)Mx$	SD (3,4)
6. $(\forall x)(\sim Mx \vee Hx)$	Def. Cond. (1)
7. $(\forall x)\sim Mx \vee (\forall x)Hx$	Dist. C. (6)
8. $\sim(\forall x)\sim Mx$	IC (5)

9. $(\forall x)Hx$	SD (7,8)
10. $(\forall x)\sim Hx$	IC (3)
11. Hx	EU (9)
12. $\sim Hx$	EU (10)
13. $Hx \wedge \sim Hx$	Conj. (11, 12)
14. $\sim(\exists x) (Hx) \rightarrow (Hx \wedge \sim Hx)$	PC (3-13)
15. $(\exists x) (Hx)$	PRA (14)
1. $(\forall x) Ex$	
2. $(\forall x) (Ex \rightarrow Lx)$	
3. Ia	
4. <u>Na $\therefore (\exists x) (Ex \wedge Lx) \wedge (\exists x) Lx$</u>	
5. $\sim[(\exists x) (Ex \wedge Lx) \wedge (\exists x) Lx]$	PA
6. $\sim(\exists x) (Ex \wedge Lx) \vee \sim(\exists x) Lx$	De M. (5)
7. $(\exists x) Lx$	GE (3)
8. $\sim(\exists x) (Ex \wedge Lx)$	SD (6,7)
9. $(\forall x) (Ex \rightarrow \sim Lx)$	IC, De M y Def. Cond (8)
10. $Ex \rightarrow Lx$	EU (2)
11. $Ex \rightarrow \sim Lx$	EU (9)
12. Ex	EU (1)
13. Lx	MP (10, 12)
14. $\sim Lx$	MP (11, 12)
15. $Lx \wedge \sim Lx$	Conj. (13, 14)
16. $\sim[(\exists x) (Ex \wedge Lx) \wedge (\exists x) Lx] \rightarrow (Lx \wedge \sim Lx)$	PC (5-15)
17. $(\exists x) (Ex \wedge Lx) \wedge (\exists x) Lx$	PRA (16)
1. $(\exists x) Hx \rightarrow (\sim p \rightarrow Ga)$	
2. $\sim[p \vee \sim(\exists x) (Hx)]$	
3. $Fb \rightarrow Sc$	
4. <u>$\sim p \rightarrow Fb \therefore (\exists x) Sx \wedge (\exists x) Gx$</u>	
5. $\sim[(\exists x) Sx \wedge (\exists x) Gx]$	PA
6. $\sim p \wedge (\exists x) (Hx)$	De M. (2)
7. $(\exists x) (Hx)$	Simp. (6)
8. $\sim p \rightarrow Ga$	MP (1,7)
9. $\sim p$	Simp. (6)
10. Ga	MP (8,9)
11. $(\exists x) Gx$	GE (10)

12. $\sim(\exists x)Sx \vee \sim(\exists x) Gx$	De M. (5)
13. $\sim(\exists x)Sx$	SD. (11, 12)
14. Fb	MP (4,9)
15. Sc	MP (3,14)
16. $(\exists x)Sx$	GE (15)
17. $\sim(\exists x)Sx \wedge (\exists x)Sx$	Conj. (13, 16)
18. $\sim[(\exists x)Sx \wedge (\exists x) Gx] \rightarrow [\sim(\exists x)Sx \wedge (\exists x)Sx]$	PC (5-17)
19. $(\exists x)Sx \wedge (\exists x) Gx$	PRA (18)

Aspectos filosóficos de la lógica cuantificacional y de la lógica de orden superior

Los aspectos operativos de la lógica cuantificacional de primer grado, en realidad, pueden volverse más complejo, sobre todo, si recurrimos a la cuantificación múltiple. Sin embargo, es preciso preguntarse por el valor filosófico de esta lógica. La cuestión es si la lógica de primer orden es la lógica del mundo y, por ende, la lógica con la que se puede describir propiamente al mundo. En otros términos, el asunto es si la ciencia puede bastarse con el uso de esta lógica. Los siguientes casos expresan ideas propias de la matemática y hasta de la física. Con estos casos se pretende reforzar la idea de que la lógica de primer grado sería la adecuada para la actividad científica.

a. Los ángulos opuestos de algunos polígonos son iguales.

$(\forall x) (\forall y) (\exists z) [(Pz \wedge Axz \wedge Ayz \wedge Oxy) \rightarrow (x=y)]$

b. Si un objeto es idéntico a otro, este otro es idéntico al primero. (Propiedad simétrica de la identidad)

$(\forall x) (\forall y) [(x=y) \rightarrow (y=x)]$

c. Si dos objetos son idénticos a un tercero entonces son idénticos entre sí. (Propiedad transitiva de la identidad)

$(\forall x) (\forall y) (\forall z) \{[(x=z) \wedge (y=z)] \rightarrow (x=y)\}$

d. Para toda fuerza existe otra fuerza igual y opuesta (Tercera ley de Newton)

$(\forall x) [Fx \rightarrow (\exists y) (Fy \wedge y=x \wedge Oyx)]$

No obstante, existe otro nivel de lógica, a saber, la lógica de orden superior, en específico, la lógica de segundo grado. Esta lógica no cuantifica sobre individuos como la lógica de primer orden, sino más bien sobre propiedades. Por ejemplo, una expresión como “Napoleón fue un militar” se podría simbolizar con lógica de primer grado así: Mn . Sin embargo, si quisiera decir que “ser militar es una propiedad”, esto se simbolizaría con lógica de segundo grado de este modo: PM . En esta última expresión lo que debemos notar es que del predicado de primer orden M (militar) se predica un predicado de segundo orden, a saber, P (propiedad). En otras palabras, mientras que en la lógica de primer orden hablamos solo de las cosas, animales o personas asumiéndolos como individuos diciendo que tienen tales o cuales propiedades o que están en tales o cuales relaciones, en la lógica de segundo orden tratamos esas mismas propiedades y relaciones, pero asumiéndolas como individuos. El asunto es que esta lógica también tiene ciertas aplicaciones científicas. Por ejemplo, de este modo se puede simbolizar el principio de inducción de Peano usado para axiomatizar la aritmética:

Toda propiedad que posean tanto el cero como el siguiente de cualquier número, es una propiedad que poseen todos los números. El anterior enunciado se puede formalizar así: $\forall Z(\{ Zc \wedge \forall x [Zx \rightarrow Z(x+1)] \} \rightarrow \forall x Zx)$, donde Z =propiedad, c =cero, y x varía sobre números naturales. Hemos de notar que en este caso se está cuantificando sobre propiedades y también sobre individuos.

El problema es que la lógica de segundo orden también puede ser usado para axiomatizar la teoría de conjuntos y todavía hay discusión acerca de si la teoría de conjuntos es terreno propio de la lógica o más bien está bajo el imperio de la matemática. La famosa distinción entre lógica y matemática todavía sigue dando qué hablar.

Algunos pensadores sostienen que la lógica de segundo grado permite que se hable de propiedades como si se tratara de individuos. Así, mientras en la lógica de primer grado podemos hablar de cosas amarillas, en la lógica de segundo grado podemos hablar de la “amarillez”. Esta “amarillez” es sospechosa de ser un universal que se quiere hacer pasar por un individuo. Por eso se acusa a la lógica de segundo grado de reificación de ideas platónicas o universales. En ese sentido, algunos pensadores afirman que la lógica verdaderamente útil para el científico y que, además, debe formar parte de la cultura de cualquier estudiante de lógica es la

lógica de primer grado, la cual sería la lógica con la que se puede hablar con sentido del mundo¹³.

Paradoja de Russell

Otro valioso aspecto de la lógica cuantificacional y de la lógica de segundo grado es que con estas herramientas se pueden formular la paradoja de Russell. Esta paradoja es muy relevante porque ha merecido el estudio no solo de lógicos sino también de filósofos y matemáticos del siglo XX. Vamos a ver una formulación sencilla.

1. Supongamos que únicamente existe el conjunto vacío $\phi = \{ \}$.
 2. Ahora, busquemos conjuntos que no se contengan a sí mismos y denominemos “R” a esa agrupación. Es decir, R es el conjunto de todos los conjuntos que no se contienen a sí mismos.
 3. Y, como ϕ no se contiene a sí mismo ya que no contiene nada, entonces ϕ debería estar dentro de R. Por ende, $\phi \in R$
 4. Pero, al darnos cuenta que R contiene al conjunto ϕ , que es un conjunto que no se contiene a sí mismo, nosotros queremos saber cómo es R. Por eso, preguntamos ¿R se contiene a sí mismo o no?
 5. Si R sí se contiene entonces R sería un conjunto que se contiene a sí mismo, por ende, no debería estar dentro de R pues R es el conjunto de todos los conjuntos que no se contienen a sí mismos.
 5. Por otro lado, si R no se contiene a sí mismo, entonces sí debería formar parte de R puesto que R no se contendría a sí mismo y cumpliría con la condición que exige R, a saber, contener solamente conjuntos que no se contienen a sí mismos.
- La paradoja de Russell surge de la aceptación de dos principios intuitivos:
- (a) para cada condición existe el conjunto de las cosas que satisfacen esa condición y
 - (b) todo conjunto es una cosa que puede ser elemento de otros conjuntos.

¹³ También es cierto que la con la lógica cuantificacional de primer grado incluso pueden formalizarse ideas metafísicas como la de Dios. Por ejemplo, formalicemos la siguiente idea: “Hay un único ser que todo lo engendra o transforma, pero que no es engendrado ni transformado”. Construyamos nuestro vocabulario: E: x engendra y T: x transforma y. Esta es la fórmula para dicha idea teológica anterior:

$$(\exists x) \{ (\forall y) [(\forall z) (Exz \vee Txz) \leftrightarrow x=y] \wedge \sim (\exists v) [v \neq x \wedge (Evx \vee Tv x)] \}$$

Podemos formular (a) como afirmando que para cualquier condición $\varphi(x)$:

1. $(\exists B) (\forall x) (x \in B \leftrightarrow \varphi(x))$ Axioma de comprensión

Elijiendo como condición $\varphi(x)$ la de no ser elemento de sí mismo, $x \notin x$, obtenemos

2. $(\exists B) (\forall x) (x \in B \leftrightarrow x \notin x)$ Identidad (1,^{*14})

Llamando 'Z' a ese B resulta que

3. $(\forall x) (x \in Z \leftrightarrow x \notin x)$ Ejemplificación existencial (2)

Y substituyendo x por Z se obtiene que

4. $(Z \in Z \leftrightarrow Z \notin Z)$ Ejemplificación universal (3)

Esto constituye la contradicción hallada por Russell.

¹⁴ * corresponde a la expresión: $\varphi(x) = x \notin x$.

Lectura # 2

La lógica jurídica de los formalistas ¹⁵

En este texto, se busca investigar las razones por las cuales el concepto de «lógica jurídica» no es de fácil explicación. Esto nos llevará al problema de la esencia de la lógica jurídica, problema que tiene tres soluciones divididas en dos grupos: formalistas y antiformalistas. El tema de los antiformalistas lo retomaremos en la IV unidad.

El problema de la esencia de la lógica jurídica

La definición de lógica jurídica es un problema que implica investigar las relaciones entre la lógica que usan los abogados y la lógica general inventada ya por Aristóteles. Este problema también ha recibido el nombre de «El problema de la esencia de la lógica jurídica». Este puede plantearse con la siguiente pregunta: ¿la lógica jurídica es una lógica autónoma, una lógica especial o una lógica aplicada? (Rosales Gramajo 2010).

Será con Hermann Petzold-Pernía con quien este nuevo conflicto tendrá una adecuada presentación:

«A continuación, procedo a analizar más detenidamente el problema de la Lógica Jurídica y, al respecto, me permito señalar que, desde hace varias décadas, en el ámbito de la Filosofía y de la Ciencia del Derecho existe un significativo debate entre los filósofos y/o lógicos del Derecho que podríamos llamar “formalistas” y los “antiformalistas”. Es decir, entre los autores que afirman que es posible hablar de una Lógica Jurídica entendida como el estudio de los resultados de la aplicación de la Lógica formal (ya sea aristotélica o clásica, o bien moderna o simbólica) al razonamiento jurídico, y aquellos otros que opinan que el razonamiento propio de los juristas, ya sea que éstos actúen como órganos del Estado encargados de crear, interpretar y aplicar las normas del Derecho positivo, o solamente como intérpretes de las mismas, tales como abogados litigantes, consultores o asesores jurídicos y profesores de Derecho, es, por el contrario, el objeto

¹⁵ Este texto y la lectura #4 son extractos de Mora (2022a).

de estudio de una Lógica Jurídica definida como la Teoría de la argumentación jurídica» (2008: 123).

El formalismo vendría a ser defendido, entre otros, por Ulrich Klug, Georges Kalinowski y Rupert Schreiber; mientras que el antiformalismo por Ch. Perelman, L. Recasens Siches, A. Guiliani, K. Engisch, entre otros autores.

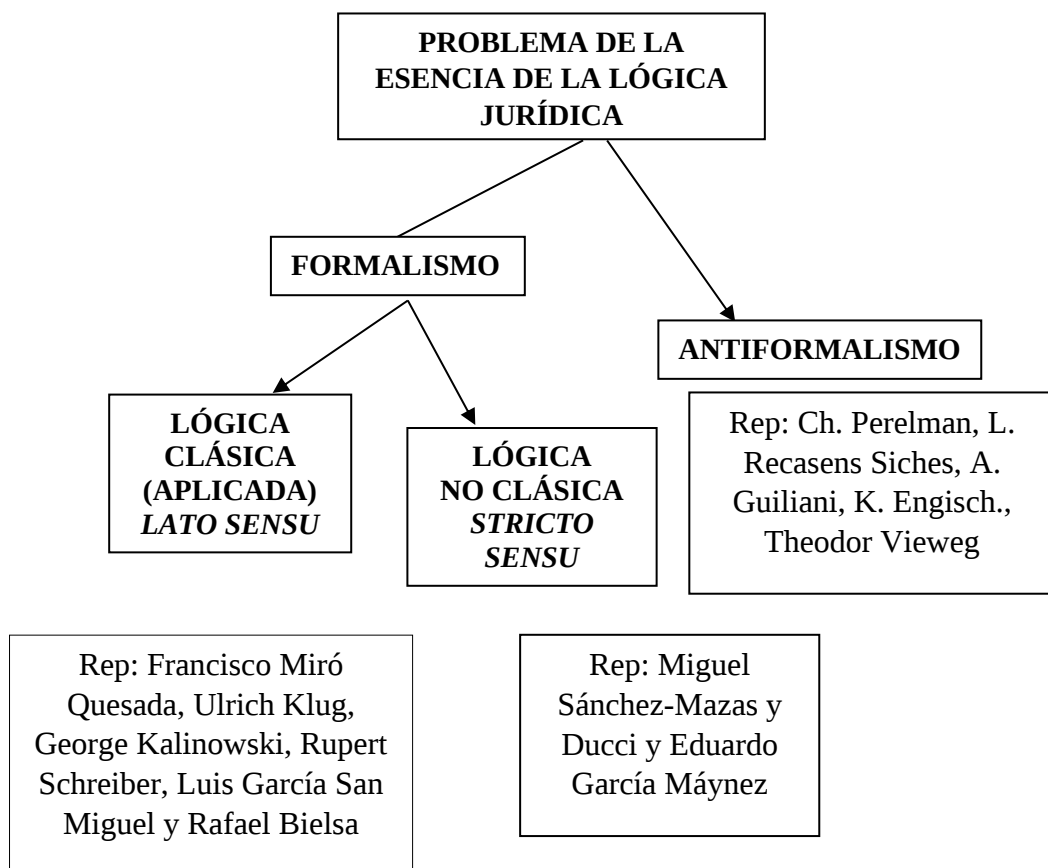
Para Rosales Gramajo (2010), en su *Lógica Jurídica*, este problema ha recibido tres respuestas y no solamente dos como lo plantea Petzold-Pernía (2008). Un primer grupo representado por “Francisco Miró Quesada, Ulrich Klug (en sus inicios), George Kalinowski, Luis García San Miguel y Rafael Bielsa, expresan que la lógica jurídica es una aplicación de la lógica general o aristotélica en la ciencia jurídica” (Rosales 2010: 117). El segundo grupo representado por “Charles Perelman, Luis Recaséns Siches y Theodor Vieweg, afirman que la lógica jurídica sería una lógica autónoma, no-formal” (Rosales 2010: 117); y, finalmente, el tercer grupo, representado por Eduardo García Máynez y “Miguel Sánchez-Mazas y Ducci manifiestan que la lógica jurídica es una lógica especial, una rama de una lógica general de las normas (lógica deóntica) y, como tal, un complemento de la lógica clásica” (Rosales 2010: 117). Para entender mejor lo que nos intenta decir esta tercera postura podríamos usar una terminología más actual al respecto de las diversas lógicas que han surgido en el siglo XX. Existen dos tipos de lógicas no clásicas: las lógicas rivales, que rompen con algunos principios establecidos desde su fundación, y las lógicas complementarias, que buscan completar las deducciones válidas que no han sido estudiadas por la lógica clásica. La lógica jurídica, en tanto lógica deóntica, sería una lógica complementaria.

En esta oportunidad trataremos de integrar ambas visiones sobre la esencia de la lógica. Consideraremos, coincidiendo con Petzold-Pernía (2008), que existen dos tipos de respuestas a la cuestión: el formalismo y el antiformalismo. Sin embargo, siguiendo a Rosales Gramajo (2010), dentro del grupo de los formalistas ubicaremos dos grupos bien definidos: los clásicos y los no clásicos. Los clásicos serán aquellos que usan la lógica aplicándola al discurso del jurista. Exactamente, la denominación de esta lógica sería evidentemente la de lógica aplicada porque estudia la forma o la estructura que posee el pensamiento, adecuándose al objeto de estudio particular de cada ciencia específica. Incluso, la metodología entendida como el conjunto de procedimientos racionales que se usan para alcanzar ciertos objetivos y que rigen las actividades de búsqueda de información o de

sistematización de datos, sería vista como una especie de lógica aplicada. De ahí que la epistemología tenga relaciones tan cordiales con la lógica. En lo que respecta a los no clásicos, hacemos extensiva la explicación sugerida en el párrafo anterior. Y si esta división no fuera lo suficientemente clara, podemos aplicar los términos que usan tanto Miró Quesada como Petzold-Pernía: *lato sensu* y *stricto sensu*. La lógica jurídica clásica aplicada sería una lógica jurídica *lato sensu* y la lógica jurídica no clásica sería una lógica jurídica *stricto sensu*. Vamos a utilizar un gráfico:

Esquema 1

El problema de la esencia de la lógica jurídica



Fuente: Elaboración propia

Las lógicas jurídicas de los formalistas

Si quisiéramos ahorrarnos largos y tediosos análisis, podríamos decir, coincidiendo con Severo Gamarra (2011) en *El razonamiento judicial y la verdad jurídica*, que la lógica jurídica es la teoría de las reglas lógico formales que llegan a emplearse en la aplicación del derecho. Es decir, es la parte especial de la lógica general aplicada al derecho que constituye un caso de lógica práctica. Así, por ejemplo, para fundamentar cualquier sentencia judicial se usan las reglas de la lógica jurídica. Sin embargo, nuestras pesquisas han determinado que el asunto de la definición de la lógica jurídica involucra cuestiones más finas que en sí mismas constituyen un problema.

De acuerdo con Marino Llanos, “la *lógica jurídica*, desde el punto de vista de su composición teórica, se caracteriza por ser una lógica mixta, una lógica compuesta por la lógica formal ordinaria y la lógica deóntica” (2003: 219). Es decir, la lógica jurídica proviene de una aplicación de esta lógica formal ordinaria al lenguaje jurídico y, además, es parte de la lógica deóntica.

De pronto, lo que podemos recoger de ambos autores es que mientras Gamarra (2011) piensa que la lógica jurídica es la lógica aplicada al discurso del jurista, es decir, la lógica que formaliza los enunciados del profesional del Derecho para volverlos más claros y precisos; para Llanos (2003) la lógica jurídica esconde una mixtura muy propia, porque, además de ser cierto lo que sostiene Gamarra, ella constituye un caso particular de la lógica deóntica que es una lógica que se aplica al discurso normativo, que incluye conceptos como permitido, prohibido y obligatorio.

Antes de estos dos lógicos y filósofos, el historiador de la filosofía David Sobrevilla planteó una reseña sobre el trabajo del conocido Francisco Miró Quesada Cantuarias en su obra *La filosofía contemporánea en el Perú*:

«En 1980 Miró Quesada sostenía en su artículo “Consideraciones generales sobre el concepto de lógica jurídica” que frente a la lógica jurídica *stricto sensu*, que apela a operadores deónticos, la lógica jurídica *lato sensu* que él propugna solo recurre a la lógica asertótica bivalente gracias a su aplicación del “principio del paralelismo normativo-proposicional” y posee ventajas innegables: es simple, evita el tener que elaborar una lógica específica y reduce el número de paradojas que se presentan en la lógica deóntica» (1996: 225).

Esta cita es muy interesante porque implica la división de la lógica jurídica en dos partes: *stricto sensu* y *lato sensu*. A la división antedicha vale la pena sacarle todo el provecho posible, porque le hace justicia al término «lógica jurídica», que ciertamente se presenta como muy ambiguo. En la lectura que Sobrevilla (1996) tiene de la obra miroquesadiana, se puede notar algo que tiempo después se manifestará en Llanos (2003) cuando nos habla de esa doble composición teórica de la lógica jurídica que ya hemos visto. Ahora bien, no podemos tener una comprensión acertada o al menos pretendidamente correcta de la perspectiva de Miró Quesada fiándonos solo de la lectura (convinciente pero no por ello imparcial) de Sobrevilla. Para avanzar más es preciso contar con ese mismo texto del que nos habla Sobrevilla.

Afortunadamente, hemos localizados dicho texto (*Consideraciones generales sobre el concepto de lógica jurídica*) y, a continuación, reproducimos su contenido al respecto de la comprensión de lo que se entiende por lógica jurídica:

«Muchas veces se entiende por “lógica jurídica”, simplemente cualquier tipo de análisis de las deducciones que se realizan en la práctica del derecho. Pero con no menos frecuencia se entiende por dicha expresión una teoría especial de la deducción jurídica, una teoría que analiza formas de deducción específicas al pensamiento jurídico que no se encuentran en las deducciones efectuadas en otras ciencias diferentes como la matemática, la física o la economía.

En el primer sentido, un análisis de la deducción jurídica realizado con los medios de la lógica ordinaria, es decir, con la lógica asertótica bivalente de primer orden o de órdenes superiores pertenece a la lógica jurídica. Pero en el segundo sentido, un análisis semejante queda fuera de su campo. Se considera que pertenece, simplemente, a la lógica ordinaria porque no utilizan ningún simbolismo especial, no introducen nada nuevo desde el punto de vista lógico. Para que el análisis de una deducción pertenezca al ámbito de la lógica jurídica, es necesario que utilice un simbolismo más rico que el de la lógica ordinaria, en el que intervengan operadores que permitan revelar la estructura de las normas jurídicas y la manera cómo, partiendo de premisas que sean normas, se llega a conclusiones que sean también normas. Nos referimos a los famosos *operadores deónticos*, que son diferentes de los operadores lógicos ordinarios como los coligadores (conectivos) y

los cuantificadores. Desde luego, estos últimos están presupuestos por cualquier sistema lógico, a veces de manera generalizada ya que es imposible desarrollar un sistema formal eficiente sin algún tipo de coligación, pero no bastan para poder analizar la estructura de la norma y de la deducción normativa.

Creemos que ambos tipos de lógica jurídica pueden distinguirse si llamamos al primero «lógica jurídica *lato sensu*» y al segundo «lógica jurídica *stricto sensu*». Para estar de acuerdo con el uso, llamaremos a esta última con la apelación (demasiado general) de «lógica deóntica», aunque algunos autores la llaman «lógica normativa» » (Miró Quesada 1980: 681-682).¹⁶

¹⁶ Como sabemos, sobre temas polémicos los filósofos mantienen tesis que van cambiando a lo largo del tiempo. Roque Carrión en un trabajo sobre lógica jurídica nos dice lo siguiente acerca de la evolución de las ideas de Miró Quesada al respecto: «En 1951 se planteaba el argumento de la imposibilidad de una “lógica de la derivación normativa que pueda considerarse como un verdadero cuerpo de doctrina”. Se establecía así un límite a toda otra lógica que no fuera la lógica proposicional, puesto que “los principios que rigen la derivación normativa son exactamente los mismos que rigen la derivación proposicional”; lo cual implica afirmar que la “lógica proposicional y la lógica normativa son isomorfas”. Para el autor de esta tesis, Francisco Miró Quesada Cantuarias, todas las expresiones lingüísticas no proposicionales realizan funciones pragmáticas y por ello sólo comunican “estados subjetivos, con la finalidad de que estos puedan realizarse”. Las expresiones imperativas (normativas), desiderativas, interrogativas y fictivas “tienen estructuras determinadas y en consecuencia es posible encontrar conexiones necesarias y derivativas de enlace entre las mismas”, y de aquí que sea posible hablar de una lógica de las normas, de las interrogaciones o desiderativa. Sin embargo “se puede afirmar *a priori* que todas ellas son isomorfas con la lógica proposicional”. De este modo se elimina la necesidad de una lógica jurídica autónoma, y, por lo tanto, “la lógica del deber ser es eliminable”. (...) Posteriormente, el autor de esta tesis corrige su posición aclarando que mantiene la tesis del paralelismo normativo-proposicional, pero no así la tesis del isomorfismo. La primera afirma que “a toda norma corresponde una proposición que describe los hechos condicionados por la norma, y a todos los hechos cuya existencia deriva analíticamente de otros hechos regidos normativamente, debe también corresponder una norma”. Y en 1980, Miró Quesada reitera su posición respecto de la inutilidad de la lógica deóntica y cree “que la lógica ordinaria permite realizar y fundamentar todas las deducciones que se efectúan en la cotidianidad jurídica; no hay ningún caso de deducción efectiva que pueda ser analizado por la lógica deóntica que no pueda analizarse mediante la primera”. El paralelismo entre las normas y las proposiciones se mantiene sólido y aunque “presenta un profundo problema filosófico”, desde el punto de vista “de un sistema de símbolos, permite pasar de un plano a otro de manera inmediata sin efectuar ningún cambio. Basta interpretar los símbolos y el paso se produce automáticamente”. La conclusión de esta posición es, sin embargo, cauta a la hora de evaluar la lógica deóntica. Aunque la lógica ordinaria es suficiente para “el análisis de las deducciones efectuadas en la práctica del derecho”, la lógica deóntica, para reemplazar a la primera, debe

El mismo Miró Quesada (1986) en otra obra plantea un ejemplo de lógica proposicional aplicada al lenguaje jurídico. De acuerdo con él existe una ley que, de manera resumida, dice que son absolutamente incapaces: 1) los menores de 16 años y 2) los que adolecen de enfermedad mental que los priva del discernimiento. En base a estos el autor nos dice:

«Tenemos entonces tres proposiciones. Dos enuncian las condiciones de la incapacidad absoluta, y la que enuncia el hecho mismo de la incapacidad, derivado del cumplimiento hipotético de las condiciones. Las condiciones de la incapacidad serán, desde luego, los antecedentes, porque de su cumplimiento depende el hecho jurídico de la incapacidad. El consecuente será la incapacidad absoluta. Los antecedentes, según el análisis anteriormente efectuado, estarán unidos por medio de una disyunción inclusiva, porque basta que se cumpla una de las condiciones para que deba producirse el hecho jurídico. Tenemos entonces tres proposiciones: “p”, “x es menor de 16 años”; “q”, “x adolece de enfermedad mental que lo priva de discernimiento”; “r”, “x es absolutamente incapaz”. Y la estructura de la proposición será: $(p \vee q) \rightarrow r$.

Se trata de saber si una persona que, además de ser menor de 16 años, adolece de enfermedad que los priva de discernimiento, es también absolutamente incapaz. La respuesta es evidente, pero es evidente porque se basa precisamente en un principio lógico (conocido) que nos dice que todo lo implicado por una disyunción lo es también por una conjunción:

$[(p \vee q) \rightarrow r] \rightarrow [(p \wedge q) \rightarrow r]$.

Mediante este principio y el principio de aplicación, se llega a la conclusión de que, si x es menor de 16 años y esta además privado de discernimiento por causa de enfermedad mental, es absolutamente incapaz. Hemos efectuado así una derivación normativa completa» (Miró Quesada 1986: 141-142).

Otros ejemplos pertenecientes a la lógica de primer grado abundan en la obra lógica de Llanos (2003). Veamos uno de ellos:

perfeccionarse. Le reconoce a la segunda, no obstante, como un “medio lingüístico más poderoso (que el de la lógica ordinaria) para analizar la estructura de las normas y de las proposiciones normativas”, en la medida que ha aclarado “una serie de relaciones fundamentales entre los conceptos de obligación, permisión, prohibición, etc.» (Roque Carrión 2007: 9-10).

P1) Todos los encubridores pagados han de ser castigados con reclusión hasta de 10 años.

P2) Es así que el acusado a es un encubridor pagado.

C) El acusado a tiene que ser castigado con reclusión de hasta 10 años.

Cuya forma lógica es:

P1) $(\forall x)(\exists y)[(Ex \wedge P_0x \wedge P_1(y \leq 10)) \rightarrow DC(x, y \leq 10)]$

P2) $Aa \wedge Ea \wedge P_0a$

C) $(\exists y)[P_1(y \leq 10) \rightarrow DC(a, y \leq 10)]$

Estos ejemplos que hemos dado muestran cómo usando la lógica proposicional o la lógica de primer grado, es decir, la lógica clásica, se puede expresar con términos más explícitos lo que quieren decir algunas normas o leyes. Todo esto es lo que Miró Quesada dice que constituye la lógica en un primer sentido o *lato sensu*. La lógica en un segundo sentido o lógica *stricto sensu* es aquella que hace uso de los operadores deónticos tales como permitido, prohibido y obligatorio, y que son parte de la denominada lógica no clásica. Saquemos otro ejemplo del texto de Llanos (2003)

A) Todos los padres tienen la obligación de mantener a sus hijos.

Lógicamente, esto quiere decir:

A) Para todo x y para todo y, si x es padre de y entonces es obligatorio que x mantenga a y.

O sea:

A) $(\forall x)(\forall y)(Pxy \rightarrow OMxy)$

Lo cual equivale (por aplicación de leyes deónticas) también a esta otra expresión:

A*) $(\forall x)(\forall y)(Pxy \rightarrow Pr \sim Mxy)$

La cual se lee:

A*) «Para todo x, para todo y, si x es padre de y entonces está prohibido que x no mantenga a y».

Preguntas para la reflexión

1. ¿Qué distingue a los formalistas de los antiformalistas?
2. ¿En qué grupos se dividen los formalistas?
3. ¿Qué es, para Llanos, la lógica jurídica?
4. ¿Qué es, para Gamarra, la lógica jurídica?

5. ¿Qué es, para Miró Quesada, la lógica jurídica?
6. ¿A qué se llama el principio del paralelismo normativo-proposicional?
7. ¿Qué diferencia encuentra entre lógica proposicional y lógica de primer grado?
8. ¿Qué es la lógica deóntica?
9. ¿Qué es la lógica no formal? Aunque esto lo veremos con más detalle a lo largo de este libro, preguntamos acerca de su primera impresión al respecto.
10. ¿Cuál de los dos grupos le parece más convincente? ¿Los que creen que la lógica jurídica es *stricto sensu* una lógica no clásica o los que creen que la lógica jurídica es *lato sensu* una lógica clásica (o aplicada)?

Capítulo especial # 2 ¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad 2?

El razonamiento lógico como método científico del derecho ¹⁷

Introducción

Por lo menos una vez en nuestras vidas nos contaron un acertijo para resolverlo y entretenernos en el proceso. La sola formulación de tal problema provocaba que explotemos al máximo el razonamiento lógico hasta encontrar la respuesta correcta. Si bien estos desafíos mentales tienen un gran vínculo con la etapa infantil, lo cierto es que el razonamiento lógico siempre nos acompañará como si fuera una característica innata para resolver cualquier tipo de situación enigmática y en lo que respecta al ámbito jurídico no tendría por qué haber excepción.

Sin embargo, sucede que varios abogados optan por usar otros métodos argumentativos y persuasivos como, por ejemplo, intimidar a la otra parte, buscar antecedentes criminales en el acusador o usar estratagemas retóricas para hacer caer en trampas a tales o cuales testigos. Por este motivo, en este trabajo buscamos estudiar la necesidad y las ventajas de usar la lógica en contextos jurídicos.

Esta iniciativa tiene un interés individual y quiere justificar la aplicación del razonamiento lógico como método en el campo jurídico para resaltar los beneficios del mismo. Este escrito contiene un carácter especulativo, informativo y

¹⁷ La unidad II ha sido revisada por Carlos Giovanny Llacchua Iparraguirre. Asimismo, este capítulo especial que cierra esta unidad es de su entera creación.

básicamente, educativo. Por otro lado, para complementar este trabajo, se citará una serie de fuentes especializadas y de temática similar, con el fin de consolidar y mejorar la experiencia del lector, nutriéndose y enriqueciéndose, a la vez, de un contenido estrictamente corroborado.

Con el objetivo de estructurarlo ordenadamente, se comenzará justificando el uso del pensamiento lógico y el carácter científico que tiene para brindarle un mayor rango científico al derecho, luego se señalará algunos ejemplos aplicativos y, finalmente, como producto de esta inquisición, se mencionará una conclusión, teniendo en cuenta una evaluación imparcial y crítica.

Desarrollo

Para explicar la naturaleza del derecho es necesario conceptualizarlo y, para ello, Ronald Reyes nos detalla este tipo de conocimiento de la siguiente manera: “el derecho es un conjunto sistémico de instituciones y normas que funcionan con lógicas diferenciadas cuyos fines se relacionan con aspectos de la vida económica, social o política” (2020, p. 272). Por lo tanto, al tener como objeto de estudio al hombre tiene un gran vínculo con las acciones morales y las relaciones sociales ya que pretende otorgarle, mediante una adecuada administración, un mayor orden a nuestra conducta creando un conjunto de normas o reglas jurídicas.

Esto nos trae otra dificultad en lo que respecta a definir a la jurisprudencia y a su método. Para tener una mejor idea Leider Gómez nos dice que:

El método jurídico necesariamente deberá ser un método interpretativo, este método garantizará un resultado que si bien sería atrevido calificarlo de verdad, entre otras cosas por la problemática que representa este concepto a nivel jurídico, bien podríamos calificarlo de razonable, plausible y justificable. (2010, p. 55).

Tomando estos criterios podríamos suponer que si el derecho para su análisis requiere realizar interpretaciones entonces sería una disciplina subjetiva. Sin embargo, esto no es así pues el derecho también tiene una parte objetiva y este comportamiento dual no solamente alude al campo jurídico, sino que también le ocurre a otras disciplinas como la filosofía pues si bien tiene ramas que se asocian al uso de metáforas y de un lenguaje oscuro como la hermenéutica, la metafísica o la ética, también tiene otras que buscan relacionarse con la ciencia aparte de tener

un afán de claridad y precisión como la epistemología, la filosofía del lenguaje o la lógica.

Justamente, en esta última nos concentraremos pues llevar el conocimiento lógico hacia al plano jurídico nos traería varios beneficios empezando por repotenciar un pensamiento más razonado y crítico, especialmente cuando trabajamos una serie de datos o, en términos lógicos, proposiciones aparentemente desvinculadas entre sí.

Es más, Mario Bunge (2000) resaltó esta conexión en el siguiente comentario: “el abogado o el jurisconsulto usan la lógica ordinaria, pero cuando se trata de normas o cuando se trata de juicios de valor, yo creo que además utilizan el llamado silogismo práctico o el razonamiento práctico” (p. 127). Asimismo, otros filósofos recalcaron la misma postura, solo por mencionar a algunos tenemos a Francisco Miró Quesada, a Georg Henrik von Wright y a Eduardo García Máynez.

Inclusive, esta forma de pensamiento nos recuerda al papel de los detectives. Como sabemos este tipo de investigadores buscan pistas, rastros o huellas y en base a ello, toman una decisión para determinar responsabilidades y culpas ante tal o cual crimen dado. De esta manera, nos centraremos en la forma cómo podremos conjeturar o desarrollar una hipótesis.

Si lo proyectamos de esta manera apreciaríamos una parte del derecho como una disciplina científica porque se vale del razonamiento lógico. Este tipo de razonamiento se basa en la demostración minuciosa, en el análisis de las proposiciones y en la obtención de una inferencia.

Especialmente, la inferencia será la pieza clave para entender el razonamiento lógico. Escribe Alejandro Chávez (2009) al respecto: “una inferencia en la lógica formal ordinaria (...) es válida lógicamente cuando todas sus premisas son verdaderas y éstas implican a su conclusión sólo y únicamente en base a las leyes de la lógica usadas como reglas o axiomas” (p. 31).

En base a esta definición de “inferencia válida” se trabajará de aquí en adelante y de acuerdo a lo expuesto, se presentará dos casuísticas para reforzar los criterios anteriormente expuestos. En el primer caso, se hará uso de reglas básicas de la lógica proposicional.

Primer caso

La policía detuvo a tres sospechosos ante un caso de homicidio. Además, sabe que uno de ellos cometió el asesinato y los otros dos serían cómplices de tal acto. Así, al ser interrogados respondieron lo siguiente:

Alberto: *Brandon fue el asesino.*

Brandon: *Alberto está mintiendo.*

Camilo: *Lo que dijo Alberto es verdadero.*

Aparte, la policía tiene en cuenta que al menos uno de ellos miente y al menos uno dice la verdad. De este modo, ¿quién es el culpable?

De acuerdo a los datos analizados, o dos personas mienten y uno habla con la verdad o dos de los sospechosos dicen la verdad y uno miente. No obstante, para resolver exitosamente esta cuestión es necesario usar ciertas reglas de la lógica proposicional, empezando por buscar las contradicciones ya que las premisas no pueden ser verdaderas y falsas al mismo tiempo¹⁸.

Con esto nos referimos al comentario de Alberto y de Brandon, de este modo y de manera aleatoria, le otorgaremos un valor de verdad suponiendo que Brandon y Camilo dicen la verdad. Si esto es así, entonces Alberto mentiría y en vez de decir: “Brandon fue el asesino” debió ser “Brandon no fue el asesino”¹⁹ pero sucede que Camilo aseguró que Alberto no mintió. No obstante, esto no puede ser posible porque Alberto está mintiendo. Por lo tanto, al hallar ciertos errores este esquema de verdad sería totalmente falso²⁰. Con el fin de entenderlo mejor se presentará un breve resumen de lo anteriormente mencionado:

¹⁸ Por ley de tautología, contradicción y consistencia: $p \vee \sim p \equiv V$, $p \wedge \sim p \equiv F$. Para mayor información revise la parte en la que figura la ley mencionada en este libro.

¹⁹ Aplicación del Esquema-T de la teoría de la verdad de Tarski, según la cual, p si y solo p es verdad. De este esquema puede afirmarse que si p es falso (*Brandon es el asesino*), entonces $\sim p$ es verdadero (*Brandon no es el asesino*). Lo anterior también se justifica en razón de que la lógica clásica es bivalente.

²⁰ También se podría demostrar la falsedad de la inferencia de manera simbólica. En este caso sería:

Alberto: *Brandon no fue el asesino* (F)

Brandon: *Alberto está mintiendo* (V)

Camilo: *Lo que dijo Alberto es verdadero* (V)

De modo que: $F \wedge V \wedge V \equiv F$

Nombre	Valor de verdad	Proposición	
Alberto	F	Brandon no fue el asesino	Contradicción
Brandon	V	Alberto está mintiendo	
Camilo	V	Lo que dijo Alberto es verdadero	

Por otro lado, si suponemos que lo que dijo Alberto: “Brandon fue el asesino” y Camilo: “Lo que dijo Alberto es verdadero” son premisas verdaderas entonces Brandon estaría mintiendo. De este modo, su afirmación: “Alberto está mintiendo” tendría que ser “Alberto no está mintiendo” y gracias a esto, no se encontrarían ningún tipo de contradicción²¹. Para finalizar, nos quedaría el siguiente cuadro:

Nombre	Valor de verdad	Proposición	
Alberto	V	Brandon fue el asesino	No hay Contradicción
Brandon	V	Alberto no está mintiendo	
Camilo	V	Lo que dijo Alberto es verdadero	

En conclusión, Brandon sería el asesino y tanto Alberto como Camilo se considerarían como cómplices. De este modo, hemos probado que la tortura a la que suelen recurrir los policías para obtener información resulta innecesaria ante alguien que pueda tener una mente tan perspicaz como para dar con el asesino sin derramar más gotas de sangre. Precisamente, este sería el valor que tendría la lógica para aquellos abogados que busquen la verdad, sin caer en excesos.

²¹ De manera similar se podría demostrar la veracidad de la inferencia de manera simbólica. En este caso sería:

Alberto: *Brandon fue el asesino* (V)

Brandon: *Alberto no está mintiendo* (V)

Camilo: *Lo que dijo Alberto es verdadero* (V)

De modo que: $V \wedge V \wedge V \equiv V$

A continuación, en el segundo caso usaremos nociones de la lógica silogística de la siguiente manera.

Segundo caso

Un caso de peculado y tráfico de influencias involucra a un excongresista. Las autoridades buscan al aludido ex funcionario y lo interrogan y este al estar acorralado por una serie de pruebas en su contra decide colaborar con el juzgado con el fin de reducir su sentencia, afirmando lo siguiente:

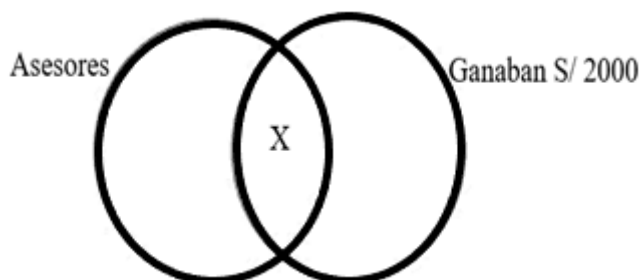
Algunos de mis asesores ganaban mensualmente S/ 2000.

Algunos de mis asesores son mis familiares.

Todos mis familiares ganaban mensualmente S/ 2000.

De lo anteriormente enunciado, aparte de tener la sospecha de que pudo haber manipulado más dinero de lo que aseguró en su testimonio, ¿qué se puede concluir?

Para resolver esto tenemos que graficar los juicios emitidos por el excongresista para realizar un mejor análisis. De este modo, utilizaremos el diagrama de Venn con el objetivo de llegar a una inferencia.

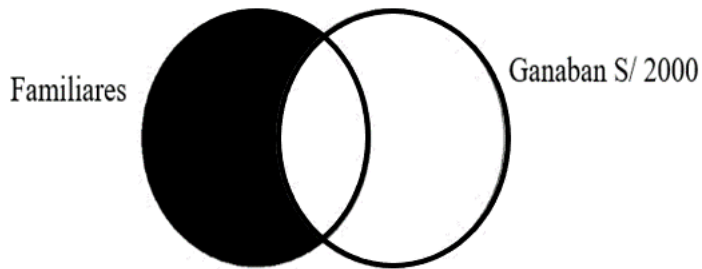


En el caso de “Algunos de mis asesores ganaban mensualmente S/ 2000” se usa dos conjuntos que tienen en común una franja en donde se pone un aspa en dicha región porque esta área unifica tanto el sujeto (S), en este caso “asesores”, como el predicado (P) o la característica que se señala, o sea, que “Ganaban S/ 2000”. En otras palabras, tenemos una proposición particular afirmativa (Algún S es P)²². De manera análoga, se puede hacer lo propio con “Algunos de mis asesores son mis familiares” pues ambos comparten la misma estructura lógica. De este

²² Para una mayor información puede el capítulo 5 dedicado a la lógica aristotélica en este libro.

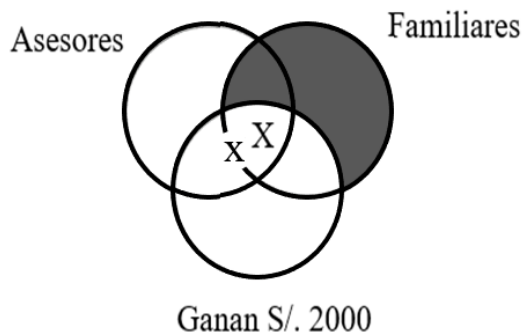
modo, uno de los conjuntos sería el sujeto (“asesores”) y el otro, la característica, (“familiares”) los cuales tienen en común una franja en donde se pone un aspa.

Siguiendo con el planteamiento, notamos que en la última oración: “Todos mis familiares ganaban mensualmente S/ 2000” es una proposición universal afirmativa (todo S es P).



Con ello, su gráfico sería dos conjuntos unidos, pero con la diferencia de que el área donde hay solo los familiares está sombreado ya que, prácticamente, el sujeto está incluido en el predicado mas no viceversa.

Finalizamos el problema dibujando la conclusión. En resumen, graficaremos cada proposición en un solo esquema y luego de realizar dicha tarea lo único que faltaría sería otorgarle un significado real.



De esta manera, inferimos que existen individuos que fueron asesores, familiares del excongresista y que ganaron 2000 soles y este hecho configuraría cierto delito porque se encuentra en contradicción con la ley 26771, conocida como

ley anti nepotismo y el artículo 11 de la ley 30225, Ley de Contrataciones con el Estado (Lira, 20 de setiembre del 2019).

Con ello, su declaración, a pesar de estar formulada en cierto lenguaje enigmático, reveló algún delito que la fiscalía y las autoridades se encargarán de contextualizar. Y todo esto fue posible gracias a la lógica. Inclusive, la lógica ayudaría a que las investigaciones fiscales se agilicen y se orienten ya no en indagar a los familiares del excongresista sino más bien en proceder legalmente para realizarle juicio o formular una acusación consistente. Tal vez, este mal funcionario estuvo involucrado en redes de tráfico de influencias o sus conexiones con otros trabajadores del Estado podría dar mayor información al respecto.

Si bien estas situaciones son, en realidad, más complejas ya que no solo basta de la coherencia argumentativa, sino que se añade la evidencia o la corroboración empírica de las proposiciones y las inferencias, lo que se quiere demostrar en estos casos analizados es la importancia de desarrollar criterios lógicos que si entrenamos lo suficiente podrían ayudarnos a dar con nuevas soluciones que, usualmente, las personas no podrían deducir tan fácilmente.

Es más, estos tipos de problemas no solo le compete al ámbito jurídico, sino que también lo estudia la psicología forense y la teoría de juegos. Inclusive en Perú estos temas se enseñan a nivel escolar y académico como una especie de juegos lúdicos en el curso de razonamiento matemático.

Conclusiones

A lo largo de este viaje académico aprendimos que la naturaleza del derecho tiene dos planos uno subjetivo y otro objetivo, con esta última característica se podría afirmar que el razonamiento lógico le brinda cierto carácter científico al derecho porque trabaja con una serie de proposiciones y por medio de la inferencia llega a una conclusión.

Por otro lado, el fin de este trabajo académico es invitarlos a reflexionar y a ser más consientes al momento de aplicar dicho conocimiento ya que, desgraciadamente, la situación actual del derecho (al igual que la diplomacia y las ciencias políticas) está plagada por un sinnúmero de situaciones totalmente injustas, en donde el dinero, el poder y la influencia tienen mayor peso que la razón y el pensamiento minuciosamente lógico. Lamentablemente, son estos casos los que le generan una mala fama a la actividad jurídica. No obstante, queda en nuestras

manos cambiar esta problemática, pero para bien. Después de todo, el conocimiento siempre debe estar al servicio de la humanidad y a satisfacer sus necesidades y nunca debe estar sujeto a las cuestiones pasionales o particulares. Quisiéramos cerrar este apartado con una reflexión de Arthur Conan Doyle que refleja firmemente nuestras convicciones más profundas: “Es preferible la verdad, cualquiera que sea, a una duda indefinida”. (Conan, s.f., p. 776)

UNIDAD III

Lógica deóntica y lógica no formal

Capítulo 7

Lógica deóntica I²³

Lógica modal

La lógica modal se ocupa de las llamadas “modalidades aléticas” o modalidades de verdad. Estas son: “necesario”, “posible”, “imposible” y “contingente”. Por ende, la lógica modal alética estudia las relaciones de inferencia entre enunciados modificados por algunas de estas modalidades. La base de este sistema lógico consiste en considerar que las proposiciones pueden no sólo ser verdaderas o falsas, sino que son verdaderas o falsas de distintos modos, es decir, con matices. Así, una proposición puede ser verdadera, pero también puede ser falsa. No obstante, también puede ocurrir que la proposición tenga que ser verdadera, esto es, que no pueda ser falsa y, a la inversa, que tenga que ser falsa, esto es, que no pueda ser verdadera.

Ejemplos:

- 1) “Sócrates fue maestro de Platón” es verdadera de un modo contingente; mientras que
- 2) “Sócrates era científico o no es cierto que era científico” es verdadera de un modo necesario.
- 3) “Sócrates murió por beber aguardiente” es falsa pero posible; mientras que
- 4) “ $22+33=66$ ” es falsa e imposible.

²³ Este escrito se basa en el libro *Investigando a la lógica desde un punto de vista filosófico* de Mora (2022a).

Operadores modales

Entendemos que en la lógica modal actual la necesidad, posibilidad, contingencia e imposibilidad son modalidades que, precisamente, modifican el valor de verdad de la proposición. Los operadores modales que se van a introducir a continuación representan estos conceptos:

$\Box p$: p es necesaria

$\Diamond p$: p es posible

$I p$: p es imposible

$C p$: p es contingente

Utilizando el conectivo lógico de la negación ($\sim$), pueden reducirse a una todas las demás nociones modales. Y esa noción única puede ser, o bien la noción de necesidad, o bien la noción de posibilidad. Si tomamos como primitiva la noción de necesidad, tendremos entonces

$\Box p$

$\Diamond p =_{\text{def}} \sim \Box \sim p$

$I p =_{\text{def}} \Box \sim p$

$C p =_{\text{def}} \sim \Box p \wedge \sim \Box \sim p$

Si tomamos como primitiva la noción de posibilidad, tendremos entonces

$\Diamond p$

$\Box p =_{\text{def}} \sim \Diamond \sim p$

$I p =_{\text{def}} \sim \Diamond p$

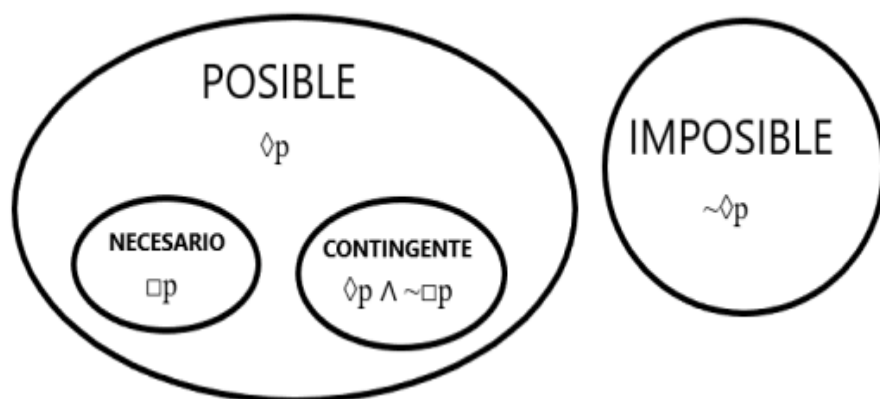
$C p =_{\text{def}} \Diamond \sim p \wedge \Diamond p$

Contingencia versus posibilidad

A veces, surge la cuestión de la diferencia entre lo contingente y lo posible, pues parecen indicar lo mismo. Sin embargo, debe advertirse que no se trata de lo mismo dado que la contingencia señala algo que puede como puede no acaecer, en cambio, la posibilidad señala la potencia de la ocurrencia de un hecho. La contingencia abarca la idea de la neutralidad acerca de tal o cual acontecimiento, es decir, indica que algo puede ser, pero no es necesario que lo sea. Por ejemplo, es contingente que Pedro apruebe su curso de lógica. En cambio, la posibilidad es una ligera invitación a considerar la ocurrencia de tal o cual acontecimiento. La

posibilidad señala sutilmente la confianza en que no es necesaria la no ocurrencia de tal o cual hecho. Así, cuando alguien dice que es posible que Pedro apruebe, lo que dice es que no es necesario que desaprobe, pues de alguna manera, se espera que Pedro apruebe.

Enseguida, presentamos un gráfico que relaciona estos conceptos. Por un lado, está lo posible y, por el otro lado, está lo imposible. Ahora bien, dentro de lo posible podemos ubicar a lo necesario y a lo contingente. La ventaja de este gráfico es que permite entender que lo necesario es posible y no al revés. Por ejemplo, si es necesario que suba el dólar, es posible que suba el dólar, pero a partir de saber que es posible que suba el dólar, no se deduce que es necesario que suba el dólar. Lo mismo sucede con lo contingente. Si el futuro hecho de que mañana llueva es contingente, entonces el futuro hecho de que mañana llueva es posible, pero de la posibilidad del futuro hecho mentado no se deduce su contingencia.



Pregunta para pensar

1. ¿Qué podemos afirmar de la expresión: “Mañana habrá una batalla naval entre Perú y Chile”? Además, debe considerarse que lo necesario es lo que tiene que ocurrir en todos los mundos posibles (por ejemplo, “ $2+2=4$ ” es necesario), que lo posible es lo que ocurre en algunos mundos posibles (por ejemplo, “Perú es campeón de Qatar 2022” es posible) y que lo imposible es lo que necesariamente es falso en todos los mundos posibles (por ejemplo, “El triángulo tiene 20 lados” es imposible). Recuerde que un mundo posible es una posibilidad de las muchas configuraciones que pudo tener el mundo actual. Por ejemplo, si en este mundo

está soleado, existe (tal vez) otro mundo posible donde en vez de estar soleado está cayendo nieve en este mismo momento.

- A) Dicha expresión es necesaria.
- B) Dicha expresión es posible.
- C) Dicha expresión es imposible.

Solucionario: 1B

Simbolización

Enseguida, mostraremos cómo aplicar la simbolización en lógica modal con algunos ejemplos:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Dios existe, pero no necesariamente. | $d \wedge \sim \Box d$ |
| 2. Es posible que Satanás exista. Sin embargo, no existe. | $\Diamond s \wedge \sim s$ |
| 3. Puede nevar, pero no puede granizar. | $\Diamond n \wedge \sim \Diamond g$ |
| 4. Es necesario que nieva, pero no lo es el que granice. | $\Box n \wedge \sim \Box g$ |
| 5. Es imposible que sea necesario que haya un terremoto. | $\sim \Diamond \Box t$ |

Ejercicios

En base a lo anterior, formalice los siguientes casos:

- 1. Si ese hecho no ocurrió, entonces es posible que no sea posible.
- 2. Es imposible que un fenómeno ocurra y no ocurra
- 3. Puede suceder que nieve y granice.
- 4. Los enunciados necesarios son necesariamente necesarios.
- 5. Si un enunciado es posible, entonces su negación no es necesaria.

Solucionario

- 1. $\sim h \rightarrow \Diamond \sim \Diamond h$
- 2. $\sim \Diamond (f \wedge \sim f)$
- 3. $\Diamond (n \wedge g)$
- 4. $\Box a \rightarrow \Box \Box a$
- 5. $\Diamond a \rightarrow \sim \Box \sim a$

Se obtienen diversos sistemas de lógica modal proposicional añadiendo a una base axiomática apropiada para la lógica proposicional diferentes conjuntos de

axiomas modales. El sistema K surge añadiendo el axioma K y la regla R1 a la lógica proposicional.

$$A1 \quad (P \vee P) \rightarrow P$$

$$A2 \quad Q \rightarrow (P \vee Q)$$

$$A3 \quad (P \vee Q) \rightarrow (Q \vee P)$$

$$A4 \quad (Q \rightarrow R) \rightarrow [(P \vee Q) \rightarrow (P \vee R)]$$

$$K \quad \Box (A \rightarrow B) \rightarrow (\Box A \rightarrow \Box B)$$

$$R1 \quad \vdash A \rightarrow \Box A \text{ (Regla de necesidad)}$$

El sistema D se genera al añadir el siguiente axioma al sistema K:

$$D \quad \Box p \rightarrow \Diamond p$$

El sistema T se genera al añadir el axioma que sigue al sistema K:

$$T \quad \Box A \rightarrow A \text{ (Axioma de la necesidad)}$$

Equivalencias del sistema T

Dualidad (D)

$$\Box p \leftrightarrow \sim \Diamond \sim p$$

$$\Diamond p \leftrightarrow \sim \Box \sim p$$

$$\sim \Box p \leftrightarrow \Diamond \sim p$$

$$\Diamond \sim p \leftrightarrow \sim \Box p$$

Equivalencia modal distributiva (EMD)

$$\Box (p \wedge q) \leftrightarrow (\Box p \wedge \Box q)$$

$$\Diamond (p \vee q) \leftrightarrow (\Diamond p \vee \Diamond q)$$

Implicación estricta (IE)

$$\Box (p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \Rightarrow q)$$

Lewis (1918), el padre de la lógica modal, entendió que existe una implicación distinta de la implicación material, a la cual denominó “implicación estricta” y le asignó el símbolo “ $\Rightarrow$ ”. Puede leerse “ $p \Rightarrow q$ ” de varias maneras alternativas: “p implica estricta o necesariamente q”. Esta lectura sugiere que la implicación estricta

es, en realidad, la implicación característica de la lógica. Además, $p \Rightarrow q$ puede definirse así

$$p \Rightarrow q =_{\text{def}} \Box(p \rightarrow q)$$

Esto es, “ p implica lógicamente a q ” se define como “es necesario que si p entonces q ”.

O de manera equivalente

$$p \Rightarrow q =_{\text{def}} \sim \Diamond(p \wedge \sim q)$$

Es decir, “ p implica lógicamente a q ” se define como “es imposible que p sea verdadero y q sea falso”. Lo esencial es la presencia, en la definición, de las nociones modales.

Ejercicios

1. La siguiente fórmula $\Box(A \wedge B)$ equivale a

- A) $\Diamond \sim A$
- B) $\sim \Diamond A$
- C) $\sim \Diamond(\sim A \vee \sim B)$
- D) $\sim \Diamond \sim A \wedge \sim D$
- E) $\sim \Diamond \sim A \vee \sim B$

2. Seleccione la opción incorrecta:

- A) $\Diamond p =_{\text{def}} \sim \Box \sim p$
- B) $I p =_{\text{def}} \Box \sim p$
- C) $C p =_{\text{def}} \sim \Box p \wedge \sim \Box \sim p$
- D) $\Box p =_{\text{def}} \Diamond \sim p$
- E) $I p =_{\text{def}} \sim \Diamond p$

3. Señale el enunciado necesariamente verdadero.

- A) Joe Biden es peruano.
- B) Juan no es médico.
- C) $2+3=10$.
- D) Llueve o no llueve.
- E) Soltero y maduro.

4. *Un triángulo no tiene que ser verde pero tampoco tiene que no ser verde.* Lo anterior alude al rasgo de los enunciados modales.

- A) necesidad
- B) posibilidad
- C) contingencia
- D) imposibilidad
- E) falsedad

5. Determine si las siguientes proposiciones son necesarias (N) o posibles (P).

- a. Sócrates fue filósofo o no fue filósofo.
- b. El triángulo tiene 3 lados.
- c. Donald Trump carece de dinero.
- d. Un kilo de oro pesa 1000 gramos.
- e. Los perros son mamíferos.
- f. Los gatos son negros.
- g. Toda madre tiene al menos un bebé.
- h. Todo soltero es un hombre no casado.
- i. El agua está congelada
- j. Las vacas son flacas
- k. La suma de ángulos internos de un triángulo es igual a 180° en geometría euclidiana.
- l. Alianza Lima será campeón del Perú en la Copa 2030.
- m. La esfera es redonda.

Solucionario

1C, 2D, 3D, 4C

5 aN, bN, cP, dN, eN, fP, gN, hN, iP, jP, kN, lP, mN

Lógica deóntica

La lógica deóntica es una interpretación de la lógica modal. Se ocupa de las relaciones de inferencia entre normas, es decir, entre proposiciones prescriptivas (que indican deber ser). A decir de Walter Redmond (1999), los operadores modales de la lógica deóntica tienen el sentido ético del deber y del poder, de la obligación y licitud morales o del deber y del derecho.

La etimología de la palabra ‘deóntica’ viene del griego $\delta\epsilon\omicron\nu$, cuyo significado es lo debido, el deber y la obligación. Entonces, la lógica deóntica se trataría de una lógica vinculada al deber ser, esto es, a las normas.

Esta se ocupa de analizar las relaciones lógicas entre las normas permisivas, prohibitivas u obligatorias y contribuye a determinar con certeza las consecuencias lógicas de los enunciados normativos de un sistema.

Su precursor fue Leibniz, quien elaboró un sistema de lógica deóntica que luego fue sistematizado en el siglo XX por Georg Heinrik von Wright (1951).

Ahora bien, es importante plantear una pregunta ¿qué es aquello que puede ser obligatorio, permitido o prohibido? Los hechos no pueden ser obligatorios. Por ejemplo, que caiga nieve no es algo obligatorio, ni prohibido. Los hechos, representados en las proposiciones, encajan muy bien en la lógica formal clásica; sin embargo, en la lógica deóntica se trata de analizar los actos. Veamos un caso. Si se afirma que es obligatorio que Juana use falda, se puede notar que lo obligatorio recae sobre el acto de usar falda por parte de Juana. Un problema relevante sería discutir acerca del lugar de la verdad en la lógica deóntica. Ciertamente, no tiene sentido decir que es verdadero o falso que Juan no debe correr en la calle. La verdad o falsedad podría entenderse como una correspondencia, en sentido aristotélico, entre lo que afirma un enunciado y lo que sucede en el mundo. En ese sentido, Von Wright (1951, 1979) sostuvo que podría hablarse de valores de realización. Así, si se debe votar y Juan vota, se puede decir que la expresión “Juan vota” es positiva y la expresión “Juan no vota” es negativa. Sin embargo, Von Wright (2003) se percató que excluir la verdad de la lógica deóntica era una opción problemática pues aquello también desterraba la idea de validez y, con ello, la posibilidad de realizar deducciones con normas. Por ende, Von Wright interpreta a las variables modificadas por los operadores deónticos como proposiciones que describen una norma. Así, cuando se afirma que “se debe votar”, lo que se está diciendo es que “existe una norma que afirma que se debe votar”. Sobre este último enunciado se pueden aplicar los predicados de verdad y falsedad sin ningún problema.

Los conceptos primitivos de la lógica deóntica son: es obligatorio que p (se debe hacer p), está permitido que p (es permisible hacer p) y está prohibido que p (está condenado el hacer p). De manera evidente y casi inmediata, podemos reconocer un cierto paralelismo con los operadores modales clásicos los cuales son: es necesario que p , es posible que p y es imposible que p .

Este paralelismo es plasmado por Bulygin (2005) de la siguiente manera. Si asumimos como términos primitivos a los conceptos de posible ($\Diamond$) y permitido (P), se pueden construir los otros de manera estructuralmente similar. Colocando I por imposible, $\Box$ por necesario, C por contingente, Pr por prohibido, O por obligatorio y N por indiferente, obtenemos el siguiente resultado:

LÓGICA MODAL			LÓGICA DEÓNTICA		
I_p	$\leftrightarrow$	$\sim\Diamond p$	Pr_p	$\leftrightarrow$	$\sim Pp$
$\Box p$	$\leftrightarrow$	$\sim\Diamond\sim p$ (=I $\sim p$)	Op	$\leftrightarrow$	$\sim P\sim p$ (=Pr $\sim p$)
C_p	$\leftrightarrow$	$\Diamond p \wedge \Diamond\sim p$	Np	$\leftrightarrow$	$Pp \wedge P\sim p$

De acuerdo a Redmond (1999), lo que corresponde a la contingencia en la lógica deóntica, lo lícito no obligatorio, esto es, lo facultativo ($Pp \wedge P\sim p$ o también $Pp \wedge \sim Op$) puede abreviarse como Np (esta última notación es nuestra)

Con esto queda sentada la relación existente entre lógica modal y lógica deóntica, pues hay un evidente modo de entender a la lógica deóntica como un caso particular de la lógica modal. Pero, también hay limitaciones. Por ejemplo, faltan los principios que generan el vínculo con la verdad como lo son: $\Box p \rightarrow p$ (Axioma de la necesidad) y $p \rightarrow \Diamond p$ (Introducción de $\Diamond$). Estos en lógica deóntica tendrían que ser $Op \rightarrow p$ y $p \rightarrow Pp$, respectivamente.

Es menester indicar que estas últimas fórmulas no tienen sentido porque en el mundo real no se cumplen todas las obligaciones ni es lícito todo lo que ocurre.

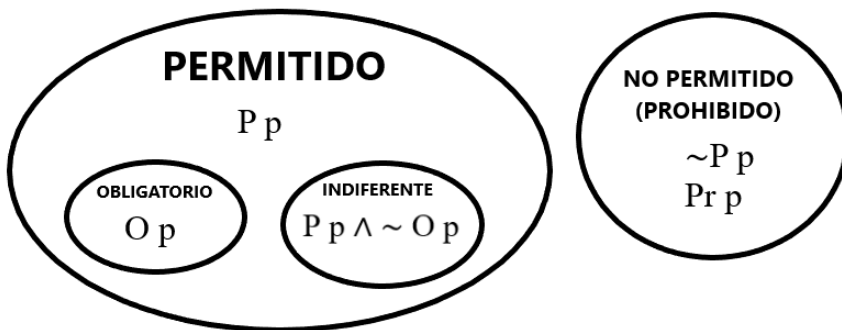
En cuanto a las interpretaciones en lenguaje ordinario que reciben los operadores deónticos hemos logrado recoger la siguiente lista: “Op” significa es obligatorio p, debes p, debe ser el caso p, existe el deber de p, es según la virtud p; “Pp” significa está permitido p, puedes realizar p, es moralmente lícito que se haga p, es permisible que p, puede ser el caso que p, hay derecho a p y “Prp” significa está prohibido p, es moralmente vedado p, no debe ser el caso que p, no hay derecho a p, es sancionable que p, es castigable p, no es contrario a la virtud el sancionar el acto de p.

Veamos algunos ejemplos de la obligación: “Es obligatorio que respetes a tus padres”, “Debes ir a votar”, “Existe el deber de respetar las señales de tránsito”, “Es según la virtud cuidar el medio ambiente”. Veamos algunos ejemplos de la permisión: “Está permitido estudiar”, “Puedes escuchar la música que desees”, “Es

moralmente lícito trabajar”, “Hay derecho a fumar”. Veamos algunos ejemplos de la prohibición: “Está prohibido pisar el césped”, “Se sancionará al que practique abortos”, “Es castigable el tráfico de drogas”, “Es punible el pasarse la luz roja”.

Un principio fundamental de la lógica deóntica es que la obligación entraña la licitud (es decir, aquello que es obligatorio es también permitido): $O p \rightarrow P p$, pero, no a la inversa, pues del hecho de que algo esté permitido (usar falda, por ejemplo) no se sigue que sea obligatorio.

Enseguida, presentamos un gráfico que relaciona estos conceptos. Por un lado, está lo permitido y, por el otro lado, está lo prohibido. Ahora bien, dentro de lo permitido podemos ubicar a lo obligatorio y a lo indiferente (o facultativo). La ventaja de este gráfico es que permite entender que lo obligatorio es permitido y no al revés. Por ejemplo, si es obligatorio votar, está permitido votar, pero a partir de saber que está permitido votar, no se deduce que es obligatorio votar. Lo mismo sucede con lo indiferente. Si el usar lentes negros es indiferente, entonces el usar lentes negros está permitido, pero de la permisibilidad de usar tales lentes no se deduce su indiferencia, pues el usar lentes negros no solo podría estar permitido sino también ser obligatorio.



Finalmente, entre los 3 conceptos primitivos antes mencionados se pueden plantear las siguientes equivalencias (**Interdef. deóntica**):

$$P(p) \quad \leftrightarrow \quad \sim O(\sim p) \quad \leftrightarrow \quad \sim Pr(p)$$

1) Permitido un acto determinado es lo mismo que decir que el acto opuesto no es obligatorio o que ese mismo acto original no está prohibido;

$$Pr(p) \quad \leftrightarrow \quad \sim P(p) \quad \leftrightarrow \quad O(\sim p)$$

2) Que una determinada conducta esté prohibida es lo mismo que decir que no esté permitida o que la conducta opuesta sea obligatoria;

$$O(p) \leftrightarrow Pr(\sim p) \leftrightarrow \sim P(\sim p)$$

3) Que una acción sea obligatoria es semejante a decir que se prohíbe la conducta opuesta o que esta última conducta opuesta no está permitida

A) Relaciones del cuadro de Oposición deóntico



Principio de subcontrariedad

Dos proposiciones (Pp y $P\sim p$) son subcontrarias cuando es posible que ambas sean verdaderas, pero no que ambas sean falsas. Puede ser verdad que esté permitido estudiar historia y a la vez permitido no estudiar historia; pero no ha de ocurrir que los dos casos sean falsos: si no está permitido estudiar historia tendrá que estar permitido no estudiar historia, y viceversa. Alguno de los dos casos al menos tiene que ser verdadero. Von Wright toma como axioma el principio siguiente: $Pp \vee P\sim p$.

Por ejemplo, está permitido apostar o está permitido no apostar. Lo que esta ley sostiene es que no todo puede estar prohibido. Supongamos que me prohíben usar mascarilla. Si las leyes son consistentes y racionales, me estará permitido andar sin mascarilla. Y si me prohíben no usar mascarilla (es decir, me obligan a usarla), tendrán que permitírseme que la use.

Naturalmente, también puede ser que un legislador más flexible me permita tanto usar mascarilla como no usarla (con lo que el acto deviene libre o, para decirlo con mayor propiedad, facultativo, esto es, indiferente). Pero, aunque el legislador

no desee dejarme margen alguno de libertad, al menos deberá permitirme que cumpla con mis obligaciones y permitirme que no realice las conductas que están prohibidas. Esto es, si pretende que las normas me condicionen, motiven mi conducta o sirvan si quiera para distinguir mis acciones lícitas de las ilícitas. Este es, precisamente, el sentido de la ley de subcontrariedad: dada una acción determinada (p), o bien está permitido cumplirla (Pp) o bien está permitida su omisión ($P\sim p$). Esto no excluye, desde luego, la posibilidad de que tanto la acción como su omisión estén igualmente permitidas.

Ley de contrariedad

Dos proposiciones son contrarias entre sí (Op y Prp) cuando es posible que ambas sean falsas, pero no es posible que las dos sean verdaderas. Así, si es obligatorio que yo hable quechua, no puede estar prohibido que hable quechua, y viceversa. Pero puede resultar falso que sea tanto obligatorio como prohibido hablar quechua.

- | | |
|--|---------------------|
| 1. $Pp \vee P\sim p$ | Prin. Sub. |
| 2. $P\sim p \vee Pp$ | Conmut. (1) |
| 3. $\sim(\sim P\sim p \wedge \sim Pp)$ | De M. (2) |
| 4. $\sim(\mathbf{Op} \wedge \mathbf{Prp})$ | Interdef. Deón. (3) |

Esto último se lee: “Un mismo acto no puede ser a la vez obligatorio y prohibido”.

Ley de subalternación

En la relación de subalternación, las proposiciones colocadas en los vértices superiores se denominan subalternantes, y subalternas las ubicadas en los inferiores. Dos proposiciones se hallan en relación de subalternación cuando de la verdad de la subalternante se infiere la verdad de la subalterna. Veamos los dos casos:

- | | |
|--|---------------------|
| 1. $Pp \vee P\sim p$ | Prin. Sub. |
| 2. $P\sim p \vee Pp$ | Conmut. (1) |
| 3. $\sim P\sim p \rightarrow Pp$ | Def. cond. (2) |
| 4. $\mathbf{Op} \rightarrow \mathbf{Pp}$ | Interdef. Deón. (3) |

Lo anterior se lee así: “Lo que es obligatorio está permitido”. Por ejemplo, si me obligan a saludar al presidente, me estará permitido saludarlo.

1. $Pp \vee P\sim p$ Prin. Sub.
2. $\sim Pp \rightarrow P\sim p$ Def. cond. (1)
3. **$Pp \rightarrow P\sim p$** Interdef. Deón. (2)

Lo anterior se lee así: “Si algo está prohibido está permitido omitirlo”. Por ejemplo, si fumar está prohibido, no fumar está permitido.

Ley de contradicción

Dos proposiciones son contradictorias (Op y $P\sim p$; Prp y Pp) cuando si una de ellas es verdadera, la otra es falsa, y viceversa. De este modo, si es verdad que es obligatorio que yo sea puntual, es falso que esté permitido que no sea puntual. Y si es falso que es obligatorio ser puntual, entonces es verdad que está permitido no ser puntual.

1. $Op \leftrightarrow \sim P\sim p$ Interdef. Deón.
2. $(Op \rightarrow \sim P\sim p) \wedge (\sim P\sim p \rightarrow Op)$ Def. Bicond. (1)
3. $Op \rightarrow \sim P\sim p$ Simp. (2)
4. **$\sim (Op \wedge P\sim p)$** Def. Cond. (3)

Lo anterior se lee así: “No es posible que una acción sea obligatoria y que se permita su omisión”. Por ejemplo, si es obligatorio viajar a Huánuco no puede estar permitido no viajar a Huánuco (este ejemplo corresponde al paso 3, que es su equivalente).

1. $Prp \leftrightarrow \sim Pp$ Interdef. Deón.
2. $(Prp \rightarrow \sim Pp) \wedge (\sim Pp \rightarrow Prp)$ Def. Bicond. (1)
3. $Prp \rightarrow \sim Pp$ Simp. (2)
4. **$\sim (Prp \wedge Pp)$** Def. Cond. (3)

Lo anterior se lee así: “Una acción no puede estar a la vez prohibida y permitida”. Por ejemplo, si está prohibido fumar no puede estar a la vez permitido hacerlo (este ejemplo corresponde al paso 3, que es su equivalente).

B) Reglas para la distribución de los operadores deónticos

Principio de Distribución Deóntica de la permisión (Distrib. P)

$P(A \vee B) \leftrightarrow PA \vee PB$

La proposición de que la disyunción de dos actos está permitida equivale a la disyunción de la permisión del primer acto y la permisión del segundo acto. Por

ejemplo, “si está permitido tomar emoliente o quinua, puedo inferir que está permitido tomar emoliente o está permitido tomar quinua, y viceversa”.

Teorema de distribución de la obligación

$O(A \wedge B) \leftrightarrow OA \wedge OB$.

Si es obligatorio hacer A y B, entonces es obligatorio hacer A y es obligatorio hacer B, e, inversamente, si es obligatorio hacer A y es obligatorio hacer B, entonces es obligatorio hacer A y B. Por ejemplo, si es obligatorio pagar el colegio y los alimentos del niño, entonces es obligatorio pagar el colegio del niño y es obligatorio pagar los alimentos del niño, e, inversamente, si es obligatorio pagar el colegio del niño y es obligatorio pagar los alimentos del niño, entonces es obligatorio pagar el colegio y los alimentos del niño.

Afirmar que es obligatorio votar y no revelar el voto públicamente equivale a afirmar que hay obligación de votar y hay obligación de no revelar el voto públicamente. Esta ley puede probarse pues puede deducirse de principios ya introducidos del siguiente modo.

1. $O(p \wedge q) \leftrightarrow \sim P \sim(p \wedge q)$ Interdef. Deón.
2. $O(p \wedge q) \leftrightarrow \sim P (\sim p \vee \sim q)$ De M. (1)
3. $O(p \wedge q) \leftrightarrow \sim (P \sim p \vee P \sim q)$ Distrib P. (2)
4. $O(p \wedge q) \leftrightarrow (\sim P \sim p \wedge \sim P \sim q)$ De M. (3)
5. $O(p \wedge q) \leftrightarrow (Op \wedge Oq)$ Interdef. Deón. (4)

Teorema de la obligación alternativa

$(OA \vee OB) \rightarrow O(A \vee B)$

A diferencia de los dos primeros casos, estamos ante una implicación y no ante una equivalencia. Si es obligatorio hacer A y es obligatorio hacer B, entonces es obligatorio hacer A o B. La inversa, por otro lado, no es válida. Si existe la obligación de usar falda larga o la obligación de usar jeans, podemos inferir la obligación de usar falda larga o jeans. En cambio, si nos dan un regalo tenemos la obligación de aceptarlo o rechazarlo (como algo opcional), pero es falso afirmar que, a partir de lo anterior, existe la obligación de aceptarlo o la obligación de rechazarlo, cada uno en forma separada. La ley puede formularse así:

$Op \vee Oq \rightarrow O(p \vee q)$

Demostración

- | | |
|---|------------------------|
| 1. $Op \leftrightarrow Op$ | Princ. de identidad |
| 2. $Op \leftrightarrow O[p \vee (q \wedge \sim q)]$ | Ley de T y $\perp$ (1) |
| 3. $Op \leftrightarrow O[(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)]$ | Distrib. (2) |
| 4. $Op \leftrightarrow [O(p \vee q) \wedge O(p \vee \sim q)]$ | Distrib. Oblig. (3) |
| 5. $\{Op \rightarrow [O(p \vee q) \wedge O(p \vee \sim q)]\} \wedge \{[O(p \vee q) \wedge O(p \vee \sim q)] \rightarrow Op\}$ | Def. Bicond. (4) |
| 6. $Op \rightarrow [O(p \vee q) \wedge O(p \vee \sim q)]$ | Simp. (5) |
| 7. $[Op \rightarrow O(p \vee q)] \wedge [Op \rightarrow O(p \vee \sim q)]$ | Distr. (6) |
| 8. $Op \rightarrow O(p \vee q)$ | Simp. (7) |

Podemos seguir los mismos pasos, reemplazando en todas las fórmulas utilizadas “p” por “q” y “q” por “p”, obteniendo así: $Oq \rightarrow O(q \vee p)$

Luego, haciendo la conjunción entre ambos resultados

- | | |
|---|----------------|
| 1. $[Op \rightarrow O(p \vee q)] \wedge [Oq \rightarrow O(q \vee p)]$ | |
| 2. $[Op \rightarrow O(p \vee q)] \wedge [Oq \rightarrow O(p \vee q)]$ | Conmut. (1) |
| 3. $[\sim Op \vee O(p \vee q)] \wedge [\sim Oq \vee O(p \vee q)]$ | Def. Cond. (2) |
| 4. $(\sim Op \wedge \sim Oq) \vee O(p \vee q)$ | Distrib. (3) |
| 5. $\sim(Op \vee Oq) \vee O(p \vee q)$ | De M. (4) |
| 6. $(Op \vee Oq) \rightarrow O(p \vee q)$ | Def. Cond. (5) |

Esta es el teorema de la obligación alternativa, que podríamos enunciar de la siguiente manera: “Si es obligatoria la realización de un acto o es obligatoria la realización de otro, entonces es obligatorio realizar el uno o el otro”.

Teorema de la permisión conjunta

$P(A \wedge B) \rightarrow (PA \wedge PB)$

De nuevo, estamos ante una implicación y no ante una equivalencia. Si está permitido hacer A y B, entonces está permitido hacer A y está permitido hacer B. En otras palabras, si está permitido realizar dos actos conjuntamente, estará también permitido cada uno de ellos. Por ejemplo, si se me permite escuchar clases y participar con preguntas, puede inferirse que tanto el escuchar clases como el participar con preguntas me están permitidos. Sin embargo, a la inversa la inferencia no resulta válida. Puede darse el caso de actos que a nivel individual estén permitidos, pero, cuya realización conjunta esté prohibida. Por ejemplo, ir a la embajada de EEUU está permitido y también lo está el portar armas con licencia; pero la conjunción de ambas acciones no está permitida.

Demostración

- | | |
|--|---------------------|
| 1. $(O\sim p \vee O\sim q) \rightarrow O(\sim p \vee \sim q)$ | Teor. Ob. Alter |
| 2. $(\sim Pp \vee \sim Pq) \rightarrow \sim P(\sim p \vee \sim q)$ | Interdef. Deón. (1) |
| 3. $\sim(Pp \wedge Pq) \rightarrow \sim P(\sim p \vee \sim q)$ | De M. (2) |
| 4. $\sim(Pp \wedge Pq) \rightarrow \sim P(p \wedge q)$ | De M. (3) |
| 5. $P(p \wedge q) \rightarrow (Pp \wedge Pq)$ | Trans. (4) |

Podemos enunciar el teorema demostrado de este modo: “Si la conjunción de dos actos está permitida, cada uno de ellos por separado también estará permitido”.

C) Teorema de la permisión mínima

Si existe la obligación de realizar A o B, no puede ocurrir que ambas conductas estén prohibidas. Si tengo la obligación de pagar con euros o dólares, no puede estar prohibido, simultáneamente, el pagar con euros y dólares. En términos formales:

$$\sim[O(p \vee q) \wedge (\sim Pp \wedge \sim Pq)]$$

Demostración

- | | |
|--|----------------|
| 1. $O(p \vee q) \rightarrow P(p \vee q)$ | L. de Sub. |
| 2. $O(p \vee q) \rightarrow (Pp \vee Pq)$ | Distrib. P (1) |
| 3. $\sim[O(p \vee q) \wedge (\sim Pp \vee \sim Pq)]$ | Def. Cond. (2) |
| 4. $\sim[O(p \vee q) \wedge (\sim Pp \wedge \sim Pq)]$ | De M. (3) |

Podemos enunciar el teorema demostrado de este modo: “No es lógicamente posible estar obligado a elegir entre dos alternativas no permitidas (esto es, prohibidas)”.

D) Leyes sobre el compromiso

7ª) $[OA \wedge O(A \rightarrow B)] \rightarrow OB$

Si es obligatorio hacer A, y si hacer A nos compromete a hacer B, entonces es obligatorio hacer B. Ejemplo: “Es obligatorio viajar y viajar nos compromete a portar pasaporte sellado. Por lo tanto, es obligatorio portar pasaporte sellado”.

8ª) $[PA \wedge O(A \rightarrow B)] \rightarrow PB$

Si está permitido hacer A, y si hacer A nos compromete a hacer B, entonces está permitido hacer B. Ejemplo: “Está permitido manejar automóvil y manejar

automóvil nos compromete a portar brevete. Por ende, está permitido portar brevete”.

9ª) $[\sim PB \wedge O(A \rightarrow B)] \rightarrow \sim PA$

Si no está permitido hacer B, y si hacer A nos compromete a hacer B, entonces no está permitido hacer A. Ejemplo: “No se permiten llevar animales ruidosos en el transporte e incomodar a los pasajeros nos compromete a llevar animales en el transporte. Luego, no se permite incomodar a los pasajeros”.

Ejercicios

I. Marque la opción correcta.

1. “Si conduce es obligatorio que no fume ni hable por celular”. Señale la fórmula que expresa lo anterior.

A) $Op \rightarrow Pp$ B) $Pp \leftrightarrow \sim O \sim p$ C) $p \rightarrow O(\sim q \wedge \sim r)$

2. “Es falso que una acción pueda estar, a la vez, prohibida y permitida”. Señale la fórmula que expresa lo anterior.

A) $Pp \vee P\sim p$ B) $\sim(Pp \wedge Pp)$ C) $Op \rightarrow Pp$

3. Señale la opción que no representa uno de los significados de δέον:

A) deber B) contingente C) obligación

4. Está permitido abortar equivale a

A) no es obligatorio abortar. B) está prohibido abortar. C) no es obligatorio no abortar.

5. Señale una fórmula que indique un principio válido en la lógica deóntica

A) $Op \rightarrow Pp$ B) $Op \rightarrow p$ C) $p \rightarrow Pp$

Solucionario

1C, 2B, 3B, 4C, 5A.

II. Simbolice los siguientes casos:

1. Queda terminantemente prohibido que Abelardo Pérez abandone la Ciudad de Lima mientras dure el proceso judicial.

2. Queda terminantemente prohibido que Abelardo Pérez se junte con Camilo Sánchez

Solucionario

1. $\sim Tpa \rightarrow PrAab$

Lo anterior se lee: “Si el proceso judicial (p) todavía no termina para Abelardo Pérez (a) entonces queda prohibido que Abelardo Pérez abandone la Ciudad de Lima”.

2. $Pr Jac$

Lo anterior se lee: “Está prohibido que Abelardo Pérez (a) se junte con Camilo Sánchez (c)”.

Capítulo 8

Lógica deóntica II²⁴

Habiendo conocido elementos importantes de la lógica deóntica debemos mencionar algunos conceptos jurídicos que son susceptibles de ser analizados mediante esta lógica no clásica.

La norma jurídica

La norma jurídica es la regla que expresa un deber ser coactivo, es decir, que confiere a cierto acto el carácter de acto jurídico o antijurídico. Las normas jurídicas, que llamaremos “de conducta”, expresan en forma imperativa una relación de necesidad moral; esta relación, al ser conocida por el hombre, se hace para él una “exigencia racional” que llamaremos “deber”. De este modo, la norma regula la conducta humana obligando, prohibiendo o permitiendo la realización de actos.

La norma jurídica tiene ciertas características. Primero, la norma jurídica es general, es decir, debe ser aplicable a todo un conglomerado, llámese región, país o mundo. Segundo, la norma jurídica es legítima, es decir, debe crearse de acuerdo con los procedimientos establecidos para su formación. Esto es, depende de una legitimidad formal que proviene de quien dicta la norma, y de una legitimidad material que depende de su contenido. Tercero, la norma jurídica es imperativa, es decir, dicha norma no aconseja, ni persuade, ni trata de convencer; simplemente, impone un deber. Cuarto, la norma jurídica ejerce coerción, es decir, proporciona la obligación o la posibilidad de imponer una sanción en caso de no ser cumplida. Esta estructura se encuentra en toda norma jurídica, así no esté de forma explícita, puede inferirse del contenido o bien puede complementarse con otra norma.

²⁴ Este escrito se basa en el artículo que apareció en *Revista Sapientia & Iustitia* bajo el título “Moral, derecho y lógica jurídica” y que fue elaborado por Mora (2022b).

La estructura lógica de la norma jurídica es la siguiente: $P \rightarrow \mathcal{D}Q$, esto es, toda norma jurídica tiene una forma lógica condicional y, en consecuencia, consta de dos partes: un antecedente y un consecuente. En toda norma jurídica, el antecedente P es una proposición simple o compuesta y la lógica que se aplica en ella para analizarla es la lógica formal ordinaria. Se conoce al antecedente con las denominaciones de “supuesto jurídico”, “condición jurídica” o “condición de hecho” y tiene por propósito describir la comisión u omisión de algún acto, o en general, alguna situación o estado de cosas que acarrea como consecuencia una sanción, una obligación, una prohibición, un permiso o un derecho. En toda norma jurídica, el consecuente $\mathcal{D}Q$ (la consecuencia jurídica) es siempre una oración deóntica, en la que $\mathcal{D}$ representa el operador deóntico: obligación, prohibición o permisión; la lógica que se usa para analizarla es la lógica deóntica.

Así, la norma jurídica se constituye enlazando, por un lado, supuestos de hecho, esto es, un conjunto de requisitos cuyo cumplimiento tiene efectos jurídicos y, por otro lado, consecuencias jurídicas, esto es, son los efectos jurídicos se atribuyen a la realización de los requisitos establecidos. Esta consecuencia jurídica va acompañada de un operador deóntico que expresa un deber ser. Veamos algunos ejemplos.

Primer ejemplo

Supuesto de hecho: El que, con intención, o por negligencia, o por imprudencia ha causado un daño a otro.

Consecuencia jurídica: Está obligado a repararlo.

Segundo ejemplo

Supuesto de hecho: El funcionario público que, encargado de la custodia o conducción de algún detenido o sentenciado, le permita, sin estar para ello autorizado, salir ni aun temporalmente del lugar en que se debe permanecer detenido o del lugar en que debe sufrir su condena.

Consecuencia jurídica: Será castigado con prisión de 15 días a 6 meses.

La forma lógica en ambos casos es: si A debe ser B , esto es, $A \rightarrow \mathcal{D}B$. Ahora bien, no ocurre en todas, pero para entender las normas jurídicas de mejor modo hay que enlazar estas dos proposiciones “Si A , debe ser B ” y “Si no B , debe ser S ” (donde S es una sanción). A esto se le denomina la doble estructura de la norma jurídica. Veamos un ejemplo: “El que, con intención, o por negligencia, o por

imprudencia ha causado un daño a otro, está obligado a repararlo”. Su forma lógica es “Si A, debe ser B”. Esto implica que “Si no repara el daño, debe ser sancionado” y su forma lógica es: “Si no B, debe ser S”.

Naturaleza lógica de la norma jurídica

En lógica deóntica los símbolos para predicados y relaciones solo deben expresar o interpretarse como actos, y solo a estos símbolos deben anteponerse los operadores deónticos. Ahora bien, las normas jurídicas tales como aparecen en la constitución, en los códigos y demás legislaciones, no aparecen ni exhiben la simple forma lógica $P \rightarrow \mathcal{D}Q$, sino que se presentan con su forma gramatical superficial aparente. Esto sucede porque en la mayoría de las normas jurídicas no aparecen de forma explícita estos tres términos claves característicos: “obligación”, “prohibición” y “permisión”. La estructura dada en el esquema anterior, a saber, $P \rightarrow \mathcal{D}Q$, es resultado del análisis lógico previo; si las normas jurídicas tuvieran ya de por sí dicha estructura en forma explícita, la lógica deóntica no tendría utilidad.

Además, del hecho de que toda norma jurídica tenga la forma lógica representada por el esquema anterior se sigue una consecuencia fundamental: toda norma jurídica es condicional o hipotética. Para entender este asunto analizaremos casos específicos más adelante.

Un detalle más. Debemos entender que no existen normas jurídicas que tengan como principal cuantificador al existencial o particular. Para comprender esto, analizaremos este caso:

Artículo 63.º del Estatuto de la Cooperativa de Ahorro y Crédito de los Trabajadores de la UNMSM.

“El vicepresidente reemplazará al presidente en caso de ausencia o cese de este antes del término de su mandato”. (Ejemplo sacado de Llanos, 2003, p. 275)

Parecería ser una norma individual o una norma particular. Lógicamente, no hay normas jurídicas particulares, porque si hubiera normas jurídicas particulares, estas tendrían la forma lógica existencial siguiente: $(\exists x) (...) Y$, no hay ninguna norma jurídica de esta forma. De hecho, la forma lógica del artículo anterior es:

$(\forall x) (\forall y) \{ [Py \wedge (Ay \vee Cy) \wedge Vx] \rightarrow OR_{xy} \}$, la cual se lee: “Para todo x, para todo y si y es presidente y y está ausente o está cesado y, además, x es vicepresidente, entonces es obligatorio que x reemplace a y”

Esto significa que el universo de la norma anterior está conformado por el conjunto de todos los vicepresidentes y presidentes de dicha Cooperativa. De este modo, todas las normas jurídicas son normas universales.

Hay también normas jurídicas singulares. Una norma jurídica es singular cuando su universo está constituido por una, dos o más personas (naturales o jurídicas) claramente identificadas con nombre propio. Ejemplos de este tipo de normas constituyen las cláusulas de los tratados celebrados entre dos o más países, las cláusulas de la parte resolutive de las resoluciones judiciales. Así, por ejemplo, los artículos del “Protocolo peruano-ecuatoriano de Paz, Amistad y Límites Río de Janeiro-1942”:

Artículo sétimo. Cualquier duda o desacuerdo que surgiera sobre la ejecución de este Protocolo será resuelto por las Partes con el concurso de los Representantes de Estados Unidos, Argentina, Brasil y Chile dentro del plazo más breve que sea posible. (Ejemplo sacado de Llanos, 2003, p. 277)

Vocabulario:

1. Constantes individuales: t es Protocolo, u es el representante de Estados Unidos, a lo es de Argentina, b lo es de Brasil y c lo es de Chile, p es Perú, e es Ecuador.
2. Relaciones: D es “x es duda sobre y”, S es “x es desacuerdo sobre y”, R es “x es resuelto por y”.

Tomando en cuenta lo anterior, la forma lógica del artículo mencionado es:

$(\forall x) [(Dxt \wedge Sxt) \rightarrow OR_{xpeuabc}]$

Lo anterior se lee como: “Para todo x, donde x es duda y desacuerdo acerca de t; entonces x está obligado a resolver con Perú, Ecuador, Estados Unidos, Argentina, Brasil y Chile.

Del análisis lógico de este artículo se concluye que la condición de singular de una norma se define por la presencia de constantes individuales (nombres propios).

Casos de formalización de normas jurídicas²⁵

Se sabe que las normas jurídicas son proposiciones universales que tienen dos partes. En la primera se colocan supuestos de hecho y en la segunda, las consecuencias jurídicas. De esta manera, en toda norma jurídica, a partir de la especificación de ciertas condiciones de hecho, se establece una consecuencia jurídica: un deber, una obligación, un derecho, una prohibición, un permiso, etc. Además, debemos recordar que en lógica jurídica siempre existe un actor que realiza tal o cuales actos, es decir, no se trata de sancionar hechos simples sino actores involucrados en ciertas acciones. En ese sentido, siempre deben buscarse relaciones más que predicados, aunque en ciertos casos, bastará con señalar relaciones que se puedan leer como predicados, por ejemplo, si considerados que “Lx” significa x tiene derecho a la libertad, aunque este caso se formule como un predicado, en la práctica lo entendemos como una relación, específicamente, la relación de tener un derecho. Sin embargo, es necesario indicar que la complejidad de la norma jurídica dependerá del uso que se haga de la misma, así como de la experticia y creatividad del formulador. Aún así, puede recomendarse una serie de pasos a seguir para simbolizar una norma jurídica.

Pasos para simbolizar una norma jurídica usando la lógica deóntica cuantificacional de primer grado

1. Se debe separar los supuestos de hecho de las consecuencias jurídicas, recordando que los supuestos de hecho sirven para identificar elementos y situaciones que participarán en las consecuencias jurídicas bajo el formato de algo sancionable, obligatorio o permisible.
2. Con la idea de reconocer aquello que es condición para que se dé las consecuencias jurídicas se elabora un vocabulario de constantes predicativas, constantes relacionales y constantes individuales.
3. Se colocan delante de toda la proposición tantos cuantificadores universales y variables diferenciadas como sean necesarios para darle claridad a la proposición por conformar.
4. Se determina si se trata de una obligación, prohibición y permisión y el símbolo deóntico pertinente se coloca a la cabeza de las consecuencias jurídicas.

²⁵ En lo sigue, se asume que “CPC” significa Constitución política del Perú, “CC” significa código civil y “CP” significa Código Penal.

5. Se colocan símbolos de agrupación si hiciera falta.

Veamos algunos ejemplos:

1. Art. 12° (CP): “Las penas establecidas por la ley se aplican siempre al agente de infracción dolosa”.

Analicemos lo anterior.

Supuestos de hecho:

x es una pena = Px

y es una ley = Ly

x establece y = Exy

z es un agente = Az

w es una infracción dolosa = Iw

z comete w = Czw

Consecuencias jurídicas:

x se aplica a z = Qxz

Después de verificar que debe incluir cuatro cuantificadores, pues hay cuatro variables en juego, y, además, una vez que hemos constatado que se trata de una obligación se puede afirmar que su estructura lógica es:

$(\forall x) (\forall y) (\forall z) (\forall w) [(Px \wedge Ly \wedge Exy \wedge Az \wedge Iw \wedge Czw) \rightarrow OQxz]$

La fórmula anterior se interpreta así: “Para todo x, para todo y, para todo z, para todo w, si x es pena, y es ley, x es establecida por y, z es agente, w es infracción dolosa y z comete w entonces es obligatorio que x se le aplique a z”.

2. Artículo 2.º, inciso 1 (CPC): “El concebido es sujeto de derecho en todo cuanto le favorece”.

Analicemos lo anterior.

Supuestos de hecho:

x es un concebido = Cx

y favorece a x = Fyx

Consecuencias jurídicas:

x tiene derecho a y = Dxy

Después de verificar que debe incluir dos cuantificadores, pues hay dos variables en juego, y, además, una vez que hemos constatado que se trata de una obligación se puede afirmar que su estructura lógica es:

$(\forall x) (\forall y) [(Cx \wedge Fyx) \rightarrow ODxy]$

O sea: “Para todo x, para todo y, si x es un concebido y, además, y favorece a x, entonces x tiene derecho a y con carácter obligatorio”

3. Artículo 2.º, inciso 3 (CPC): “No hay delito de opinión”.

Realicemos el análisis.

Supuestos de hecho

x es la opinión de y = Cxy

Consecuencias jurídicas

y manifiesta x = Myx

Ahora bien, sabemos que corresponden dos cuantificadores, asimismo, se constata que se trata de que algo no está prohibido, por ende, su estructura lógica sería:

$(\forall x) (\forall y) (Cxy \rightarrow \sim Pr Myx)$

Es decir, “Para todo x, para todo y, si x es la opinión de y entonces no está prohibido que y manifieste x”.

En los casos que siguen solo indicaremos la formalización de las normas jurídicas planteadas, dejando al lector algunos indicios para que él mismo pueda comprobar esas simbolizaciones.

4. Inciso 24, subinciso c) (CPC): “No hay prisión por deudas”

Su estructura lógica es:

$(\forall x) (\forall y) (\forall z) [(Dxy \wedge Pz) \rightarrow \sim PR_{xzy}]$

Lo cual quiere decir: “Para todo x, para todo y, para todo z, si x tiene una deuda y, y z es prisión, entonces no está permitido que x sea reprimido con z por la razón de la deuda y”.

5. Art. 1244.º (CC) La tasa de interés legal es fijada por el BCRP.

Lógicamente, esto quiere decir:

“Para cualquier x, tal que si x es tasa de interés, entonces es obligación del BCRP (b) fijar la tasa x”.

Vocabulario:

1. Constante individual: b es BCRP

2. Predicado: T es “x es tasa de interés legal”

3. Relación: F es “x fija y”

Por ende, lo anterior se formaliza así:

$$(\forall x) (Tx \rightarrow OFbx)$$

6. Art. 1106.º (CC) No se puede constituir hipoteca sobre bienes futuros.

Lógicamente, esto quiere decir: “Para todo x, si x es un bien futuro de y, entonces para todo y está prohibido que y hipoteque x”.

Vocabulario:

1. Relación: F es “x es bien futuro de y”, H es “y hipoteca x”

Por ende, lo anterior se formaliza así:

$$(\forall x) (\forall y) (Fxy \rightarrow \text{PrHyx})$$

7. Artículo 1305 (CC): “Solo los derechos patrimoniales pueden ser objeto de transacción”.

Vocabulario:

1. Relación: D es “x es derecho patrimonial de y”, T es “y realiza transacción con x”.

Su estructura lógica es:

$$(\forall x) (Dx \rightarrow PTyx)$$

Donde “Dxy” dice “x es un derecho patrimonial de y” y “PTyx” dice “está permitido que y realice transacción con x”.

8. Artículo 529.º (CC). El tutor está obligado a administrar los bienes del menor con diligencia ordinaria.

En este caso construiremos la forma lógica y sobre esa forma lógica elaboraremos la formalización respectiva:

Forma lógica: “Si alguien administra los bienes de un menor como tutor, entonces está obligado a administrar los bienes del menor con diligencia ordinaria”.

La forma lógica del artículo es:

$$(\forall x) (\forall y) (\forall z) [(Txy \wedge Bzy \wedge A_1xz) \rightarrow OA_2xz]$$

Es decir: “Para todo x, para todo y, para todo z, si x es tutor de y, y z es un bien de y y x administra z, entonces x está obligado a administrar z con diligencia ordinaria”

9. Artículo 437.º (CP). Las disposiciones de este capítulo son aplicables a los sellos, marcas oficiales y timbres de procedencia extranjera.

Análisis:

1. x es disposición (D) del capítulo II del Título XIX del Código Penal (c)
2. y es un sello (S)
3. z es una marca oficial (M)
4. v es un timbre (T) de procedencia extranjera
5. A es la relación de aplicación

Su forma lógica es:

$$(\forall x) (\forall y) (\forall z) (\forall v) [(Dxc \wedge Sy \wedge Mz \wedge Tv) \rightarrow O(Axy \wedge Axz \wedge Axv)]$$

En los casos que sigue, primero, se formaliza la norma jurídica y luego se aplica alguna ley de interdefinición de operadores deónticos para que se vea que se trata de una operación perfectamente factible:

10. Todos los padres tienen la obligación de mantener a sus hijos

Lógicamente, esto quiere decir:

“Para toda x y para todo y, si x es padre de y, es una obligación de x mantener a y”.

$$(\forall x) (\forall y) (Pxy \rightarrow O Mxy)$$

Lo que, mediante las reglas de interdefinición de operadores deónticos (pasando de la obligación a la prohibición), equivale a

$$(\forall x) (\forall y) (Pxy \rightarrow Pr \sim Mxy)$$

Lo cual se lee: “Para todo x, para todo y, si x es padre de y, está prohibido que y no lo mantenga”.

11. Art. 242. ° (CC) No pueden contraer matrimonio el adoptante y el adoptado.

Formalmente,

$$(\forall x) (\forall y) (Axy \rightarrow \sim P Cxy)$$

Lo cual quiere decir que

“Para todo x, para todo y, si x es adoptante de y, no está permitido que x se case con y”.

Esto equivale, por interdefinición deóntica (pasando de la permisón a la obligación), a

$$(\forall x) (\forall y) (Axy \rightarrow O \sim Cxy)$$

Lo cual significa que: “Para todo x, para todo y, si x adopta a y, es obligatorio que x no se case con y”.

12. No está permitido a ningún abogado ser juez y litigante a la vez.

Lo anterior se formaliza así:

$$(\forall x) [Ax \rightarrow \sim P (Jx \wedge Lx)]$$

Lo cual, mediante las reglas de interdefinición (pasando de la permisión a la prohibición), equivale a

$$(\forall x) [Ax \rightarrow Pr (Jx \wedge Lx)]$$

13. Art. 146. ° (CC) Se permite representación entre cónyuges.

Esto quiere decir lógicamente,

$$(\forall x) (\forall y) [Cxy \rightarrow P (Rxy \vee Ryx)]$$

Lo cual equivale a por la interdefinición (pasando de la permisión a la obligación)
a

$$(\forall x) (\forall y) [Cxy \rightarrow \sim O \sim (Rxy \vee Ryx)]$$

La lógica formal y la lógica deóntica jurídica no son equivalentes.

En los siguientes casos de normas jurídicas compuestas, vamos a aplicar la equivalencia de la distribución siguiente: $[p \rightarrow (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)]$

Esto lo haremos para desdoblarlas en sus normas jurídicas más simples.

1. Artículo 3.° de la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.

Vocabulario: I es “x es individuo”, V es “x tiene derecho a la vida”, L es “x tiene derecho a la libertad”, S es “x tiene derecho a la seguridad”.

$$(\forall x) [Ix \rightarrow O (Vx \wedge Lx \wedge Sx)]$$

Esta norma equivale, por la distribución antes mencionada, a 3 normas simples:

$$(\forall x) (Ix \rightarrow OVx) \wedge (\forall x) (Ix \rightarrow OLx) \wedge (\forall x) (Ix \rightarrow OSx)$$

Lo anterior resulta aceptable pues significa que todo individuo tiene derecho a la vida, todo individuo tiene derecho a la libertad y, finalmente, todo individuo tiene derecho a la seguridad.

2. Artículo 5.°, Ibídem. “Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes”.

Vocabulario: H es “x es ser humano”, T es “x es sometido a torturas”, P₂ es “x es sometido a penas crueles”, T₂ es “x es sometido a tratos crueles”, I es “x es sometido a tratos inhumanos”, D es “x es sometido a tratos degradantes”.

$(\forall x) [Hx \rightarrow \sim P(Tx \vee P_{2x} \vee T_{2x} \vee Ix \vee Dx)]$

Primero, vamos a distribuir el operador P y luego aplicar De M.

$(\forall x) [Hx \rightarrow \sim (PTx \vee PP_{2x} \vee PT_{2x} \vee PIx \vee PDx)]$

$(\forall x) [Hx \rightarrow (\sim PTx \wedge \sim PP_{2x} \wedge \sim PT_{2x} \wedge \sim PIx \wedge \sim PDx)]$

Luego, por la distribución antes mencionada:

$(\forall x) (Hx \rightarrow \sim PTx) \wedge (\forall x) (Hx \rightarrow \sim PP_{2x}) \wedge (\forall x) (Hx \rightarrow \sim PT_{2x}) \wedge (\forall x) (Hx \rightarrow \sim PIx) \wedge (\forall x) (Hx \rightarrow \sim PDx)$

O sea, la norma anterior equivale a 5 normas simples. Lo anterior dice que no está permitido que todo ser humano sea sometido a torturas, que no está permitido que todo ser humano sea sometido a penas crueles, que no está permitido que todo ser humano sea sometido a tratos crueles, etc.

3. Artículo 454. ° (CC). Los hijos están obligados a obedecer, respetar y honrar a sus padres.

Análisis:

1. x es hijo (J) de z
2. x obedece (B) a z
3. x respeta (R) a z
4. x honra (H) a z

Su forma lógica es:

$(\forall x) (\forall z) [Jxz \rightarrow O(Bxz \wedge Rxz \wedge Hxz)]$

Distribuyendo el operador “O” en los componentes del consecuente:

$(\forall x) (\forall z) [Jxz \rightarrow (OBxz \wedge ORxz \wedge OHxz)],$

Ahora, si aplicamos la distribución, obtenemos 3 normas simples:

$(\forall x) (\forall z) (Jxz \rightarrow OBxz) \wedge (\forall x) (\forall z) (Jxz \rightarrow ORxz) \wedge (\forall x) (\forall z) (Jxz \rightarrow OHxz)$

Lo anterior dice que los hijos están obligados a obedecer a sus padres, que los hijos están obligados a respetar a sus padres y que los hijos están obligados a honrar a sus padres.

Los anteriores casos podrían interpretarse como pruebas de que la lógica formal ordinaria puede aplicarse sin riesgos a la lógica deóntica jurídica, pero este no es así. Analicemos lo siguiente.

4. Artículo 950. ° (CC). La propiedad inmueble se adquiere por prescripción mediante la posesión continua, pacífica y pública como propietarios durante diez años.

Considerando las proposiciones presupuestas en su antecedente:

1. z es un inmueble
2. x ha poseído z continuamente (C) como propietario
3. x ha poseído z públicamente (B) como propietario
4. x ha poseído z pacíficamente (F) como propietario
5. x ha poseído (S) z durante 10 años
6. A es la relación de adquirir

Su estructura lógica es:

$$(\forall x) (\forall z) \{ [Iz \wedge Cxz \wedge Bxz \wedge Fxz \wedge S(x,z,10)] \rightarrow PA_{xz} \}$$

De acuerdo con esta norma, para que cualquier persona x pueda adquirir por prescripción la propiedad de un inmueble z, es una condición necesaria y suficiente que, en una situación concreta, las cinco proposiciones que aparecen en su antecedente sean verdaderas a la vez. De tal modo que si por lo menos una de las proposiciones (o condiciones) de su antecedente fuera falsa, esto es, no se cumpliera, x no tendrá derecho a adquirir por prescripción la propiedad de z.

Para entender que la anterior norma 1 cuyo antecedente está compuesto de una conjunción de proposiciones equivale a una disyunción de condicionales cuyos antecedentes son las proposiciones de la norma 1 y cuyos consecuentes son el consecuente de la norma 1, prestemos atención a esta demostración.

$$[(p \wedge q \wedge r) \rightarrow s] \leftrightarrow [(p \rightarrow s) \vee (q \rightarrow s) \vee (r \rightarrow s)]$$

$$1. (p \wedge q \wedge r) \rightarrow s$$

$$2. \sim (p \wedge q \wedge r) \vee s \quad \text{Def. Cond. (1)}$$

$$3. (\sim p \vee \sim q \vee \sim r) \vee s \quad \text{De M. (2)}$$

$$4. (\sim p \vee \sim q \vee \sim r) \vee s \vee s \vee s \quad \text{Idemp. (2)}$$

5. $(\sim p \vee s) \vee (\sim q \vee s) \vee (\sim r \vee s)$ Asoc. (4)
 6. $(p \rightarrow s) \vee (q \rightarrow s) \vee (r \rightarrow s)$ Def. Cond. (5)

Como se puede ver, en la anterior demostración una condicional con un antecedente conformado por una conjunción de tres proposiciones equivale a la disyunción de tres proposiciones condicionales cuyos antecedentes corresponden a cada una de las tres proposiciones antes mencionadas en el condicional del principio.

¿Se puede aplicar esto a la lógica deóntica jurídica? Al parecer esto no sería el caso, pues si distribuyéramos como se indica en la demostración de arriba obtendríamos esto:

$$(\forall x) (\forall z) [(Iz \rightarrow PAxz) \vee (Cxz \rightarrow PAxz) \vee (Bxz \rightarrow PAxz) \vee \dots]$$

O sea que para adquirir la propiedad de un inmueble cualquiera z es suficiente que z sea un inmueble o haberlo poseído continuamente como propietario, o haberlo poseído públicamente como propietario, etc. Como podemos notar estos condicionales son falsos.

En consecuencia, jurídicamente, no está permitido distribuir uno por uno los componentes del antecedente sobre el consecuente porque se malinterpretaría totalmente el sentido de la norma jurídica. Aquí se ve claramente una de las diferencias entre la lógica formal ordinaria y la lógica deóntica jurídica. No todas las reglas de la lógica forma ordinaria son las mismas ni se aplican del mismo modo en la lógica jurídica.

Veamos otro caso. Existe en la lógica jurídica una inferencia denominada *a contrario sensu*. De acuerdo a esta, de una condicional puede deducirse esa misma condicional, pero con el antecedente y el consecuente negados. Por ejemplo, si Pedro es mayor de edad, Pedro es ciudadano. De esto se deduce *a contrario sensu* que si Pedro no es mayor de edad, Pedro no es ciudadano. El asunto es que la versión formal de este esquema sería $(P \rightarrow Q) \rightarrow (\sim P \rightarrow \sim Q)$. Y si realizamos una simple inspección, nos percataremos de que este esquema a la luz de la lógica formal clásica es un esquema contingente, es decir, representa una inferencia inválida. Más bien, el esquema correcto, a la luz de la lógica formal, sería el de Transposición en su versión condicional, a saber,

$$(P \rightarrow Q) \rightarrow (\sim Q \rightarrow \sim P).$$

Para resolver este asunto simplemente afirmamos que no tienen por qué cumplirse todas las leyes de la lógica clásica en la lógica jurídica. Algunas cosas sí coincidirán pero no hay por qué creer que la lógica jurídica es solo una extensión de la lógica clásica. Este punto es interesante porque revela que la lógica jurídica tiene un funcionamiento propio al margen de la lógica clásica.

El silogismo jurídico

Como sabemos el silogismo es una forma de razonamiento deductivo que parte de dos premisas y llega a una conclusión. La premisa mayor de un silogismo jurídico (o silogismo subsuntivo²⁶) es la norma jurídica, la misma que es general, abstracta, impersonal y obligatoria. La premisa menor es el hecho jurídico determinado. La conclusión surge de la aplicación de la norma jurídica. Estudiemos un par de casos.

Primer caso

Premisa mayor. Al que cometa el delito de falsificación de moneda, se le aplicarán de seis meses a cinco años de prisión y una multa de cien a tres mil pesos.

Premisa menor. Miguel ha cometido el delito de falsificación de moneda.

Conclusión. Deben aplicarse a Miguel de seis meses a cinco años de prisión y una multa de cien a tres mil pesos.

Segundo caso

Premisa mayor. El derecho electoral dice que se impondrá pena de multa o prisión a los ciudadanos que incurran en un delito electoral.

Premisa menor. Juan Quispe ha incurrido en delito electoral.

Conclusión. Impondremos penas de multa o prisión a Juan Quispe por haber incurrido en delito.

El silogismo jurídico es un ejemplo de cómo aplicar el razonamiento lógico a ámbitos como el derecho. Mediante el silogismo jurídico, el juez realiza la operación denominada subsunción. Esta es una operación lógica que se realiza para determinar si el hecho específico concreto coincide con el hecho específico legal, así como si la consecuencia jurídica establecida por la norma coincide o difiere con lo pretendido. Veamos el último caso. Al darse la coincidencia en el término medio

²⁶ Subsumir es considerar un elemento como parte de un grupo más amplio. En el caso de la lógica jurídica, la subsunción aparece cuando se considera que un hecho jurídico ejemplifica el antecedente de una norma jurídica.

(“incurrir en delito”) contenido en las premisas del silogismo, el juez determina que el hecho específico concreto, coincide con el hecho específico legal; la constatación de tal coincidencia permitirá, a su vez, al propio juez, atribuir en la conclusión, al sujeto (que constituye el término menor del silogismo, “Juan Quispe” en este caso) la consecuencia jurídica establecida por la norma genérica planteada en la premisa mayor.

Ahora bien, aunque la lógica sea respetada, su satisfacción no es condición suficiente para que los razonamientos anteriores sean considerados jurídicamente correctos, sino que solo es una condición necesaria. El silogismo jurídico es mecánico y, en realidad, no admite equivocación, sino que simplemente postula que una conclusión es válida si se deriva de las premisas base. El verdadero problema radica en esclarecer los criterios de corrección para evaluar los elementos del silogismo en función de las normas aplicables y de los hechos concretos.

Ahora bien, si tomamos en cuenta que juzgar es reflexionar acerca de un asunto o de las acciones de una persona para emitir sentencia o dictamen sobre ello, entonces hay que tomar en cuenta que, en realidad, casi nadie se equivoca al realizar inferencias, sino más bien al formular las premisas de los silogismos. En este sentido, una de las mayores dificultades que se le presentan al juez, es el de la selección de la norma que constituirá la premisa mayor del silogismo jurídico. Sobre eso debe tener mayor cuidado y no necesariamente la lógica lo ayudará sino más bien la experiencia, la coyuntura y el buen juicio de sus otros colegas de oficio a quienes debería consultar en caso de dudas.

Formalización de inferencias

Enseguida, presentaremos casos de formalización de inferencias en la lógica deóntica jurídica. Estos ejemplos son sacados de Llanos (2003):

1. Nadie puede hipotecar o vender un inmueble que está hipotecado. Si nadie puede hipotecar o vender un inmueble hipotecado, y sin embargo hipoteca o vende, entonces comete estelionato (fraude, engaño o abuso de confianza). Álvarez es propietario de un inmueble c, el cual primero hipotecó y luego vendió. En consecuencia, Álvarez ha cometido estelionato.

1. $(\forall x) (\forall z) [(Pxz \wedge Hxz) \rightarrow \sim P(Hxz \vee Vxz)]$
2. $(\forall x) (\forall z) \{[\sim P(Hxz \vee Vxz) \wedge (Hxz \vee Vxz)] \rightarrow Ex\}$
3. $Pac \wedge Hac \wedge Vac \quad \quad \quad \therefore Ea$

Lo anterior se puede leer de este modo:

1. Para todo x, para todo z, si es x propiedad de z y x hipoteca z, no está permitido que x hipoteque z o que x venda z.
2. Para todo x, para todo z, si no está permitido que x hipoteque z o que x venda z y, aun así, x hipoteca z o x vende z, entonces x comete estelionato.
3. Álvarez es propietario de c y ha hipotecado y vendido c. Por lo tanto, Álvarez ha cometido estelionato.

2. Quienquiera que se haya prestado dinero está obligado a devolver dicho monto más los intereses. Belisario no está obligado a devolver el dinero a Arenas. Luego, o Arenas no prestó dinero a Belisario o el interés del caso no es el interés del dinero prestado.

1. $(\forall x) (\forall y) (\forall z) (\forall v) [(Txzy \wedge Ivz) \rightarrow (OD_{yzyx} \wedge OD_{yvzx})]$
2. $\sim ODbca \quad \quad \quad \therefore \sim Tacb \vee \sim Idc$

Lo anterior se puede leer de este modo:

1. Para todo x, y, z y v, si la persona x presta la cantidad z a la persona y y v es el interés de la cantidad z, entonces es obligatorio que la persona y devuelva la cantidad z a la persona x y es obligatorio que la persona y devuelva el interés v a la persona x.
2. No es obligatorio que Belisario devuelva la cantidad c a Arenas. Por ende, o no es cierto que Arenas haya prestado dinero a Belisario o no es cierto que el interés del caso sea el interés del dinero prestado.

3. De acuerdo al artículo 748. ° del Código Civil, no pueden ser desheredados los incapaces menores de edad, ni los mayores que por cualquier causa se encuentren privados de discernimiento. José Pérez quiere desheredar a su hijo Antonio, y Antonio es un menor de edad e incapaz. Por lo tanto, José Pérez no puede desheredar a Antonio.

1. $(\forall x) (\forall z) \{[(Nx \wedge Ix) \vee (Yx \wedge Dx)] \rightarrow \sim PD_{zx}\}$
2. $Haj \wedge Na \wedge Ia \wedge Qja \quad \quad \quad \therefore \sim PDja$

Lo anterior se puede leer de este modo:

1. Para todo x, z si x es menor e incapaz o x es mayor y privado de discernimiento, entonces no está permitido que z desherede a x.

2. Antonio es hijo de José y Antonio es menor y Antonio es incapaz y José quiere desheredar a Antonio. Por ende, no está permitido que José desherede a Antonio.

Apunte sobre la norma jurídica y el silogismo jurídico

La lógica jurídica nos puede otorgar herramientas para analizar la estructura de una norma jurídica y de un silogismo jurídico. Así, por un lado, nos percatamos que la norma jurídica está compuesta de una condición jurídica y de una consecuencia jurídica que va acompañada de un operador deóntico. Por otro lado, el silogismo categórico consta de premisa mayor, premisa menor y conclusión. Sin embargo, el problema más importante para el jurista no radica tanto en la constatación de la validez de dichos silogismos sino en su capacidad de construir de modo correcto tanto la premisa mayor y la norma jurídica que la respalda como la premisa menor y el hecho jurídico en cuestión que es materia de análisis. Este último asunto depende más de cuestiones extra-lógicas.

Paradojas deónticas

Enseguida presentamos una lista de paradojas que se relacionan con problemas formales surgidos dentro de los sistemas deónticos. Estas paradojas constituyen problemas que hasta el día de hoy resultan interesantes para los que se interesan por la lógica. De hecho, cualquiera que tenga en mente una solución podría realizar investigaciones de tesis al respecto.

1. Paradoja de Ross

La Paradoja de Ross consiste en que del enunciado:

a) Es obligatorio enviar la carta

OB

podemos derivar sin ningún problema

b) Es obligatorio enviar la carta o es obligatorio quemarla

OB $\vee$ OQ

Esta conclusión es evidentemente problemática porque no tiene sentido partir de el envío obligatorio de algo para deducir el envío obligatorio o el quemado obligatorio pues el hecho de que sea obligatorio quemarla se contradice con el hecho de enviarla.

A continuación, escribimos la misma paradoja, pero usando la lógica de primer grado, donde Axy : x ayuda a y; Rxy : x roba a y.

1. O Afm

2. O Afm $\vee$ O Rfm Ad. (1)

3. O (Afm $\vee$ Rfm) Oblig. Altern. (2)

Es decir, si Felipe tiene que ayudar a Manuel entonces tiene que ayudarlo o robarlo. Ahora bien, el argumento es paradójico porque tenemos un dato que no se expresa de modo explícito: “Está prohibido que Felipe robe a Manuel”. En términos formales: PrRfm . Incluyamos esta nueva información:

1. O Afm

2. Pr Rfm

3. O (Afm $\vee$ Rfm) Ad. (1)

4. O $\sim$ Rfm Interdef. (2)

5. O (Afm $\vee$ Rfm) $\wedge$ O $\sim$ Rfm Conj. (3,4)

6. O [(Afm $\vee$ Rfm) $\wedge$ $\sim$ Rfm] Distr. oblig. (5)

7. O Afm SD (6)

Ahora la conclusión no es sino la premisa de la misma prueba. Así, se ha escapado de la paradoja, pero se ha entrado en una falacia de petición de principio, pues se ha demostrado lo mismo que ya dábamos por supuesto.

2. La paradoja de Prior de las obligaciones derivadas

A. N. Prior señaló en *The Paradoxes of Derived Obligation* que la manera en que von Wright formalizaba la noción de obligación derivada o compromiso generaba paradojas muy parecidas a las paradojas de la implicación estricta. En efecto, las siguientes fórmulas son válidas tanto en el sistema clásico como en el canónico:

$\text{Prp} \rightarrow \text{O} (p \rightarrow q)$ (*ex impossibile sequitur quodlibet*)

Del hecho que no se cumpla una obligación se deriva cualquier otra obligación, esto es, hacer lo que está prohibido nos compromete a hacer cualquier cosa.

$\text{Op} \rightarrow \text{O} (q \rightarrow p)$ (*necessarium sequitur ex quodlibet*)

Una obligación está implicada por cualquier otra obligación, esto es, hacer cualquier cosa nos compromete a hacer lo que es obligatorio.

Enseguida, vamos a demostrar la primera versión de la paradoja de Prior, es decir, $\text{Prp} \rightarrow \text{O} (p \rightarrow q)$

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Prp | PA |
| 2. $\text{O}\sim p$ | Interdef. (1) |
| 3. $\text{O}\sim p \vee \text{O}q$ | Ad. (2) |
| 4. $\text{O}(\sim p \vee q)$ | Oblig. Altern. (3) |
| 5. $\text{O}(p \rightarrow q)$ | Def. Cond. (4) |
| 6. $\text{Prp} \rightarrow \text{O}(p \rightarrow q)$ | PC (1-5) |

Este resultado se ha traducido así: “Hacer lo prohibido nos obliga a hacer todo”. Esto demuestra que, en términos de lógica deóntica, hacer lo prohibido nos permite derivar cualquier otra obligación. Ejemplo: “Si está prohibido que asesine a una persona, entonces es obligatorio que si la asesino, también me apropie de sus posesiones”. Lo paradójico se basa en que se están probando situaciones opuestas a la moral y a la ley.

3. La paradoja del buen samaritano

En esta paradoja se generan contradicciones a partir de premisas aparentemente consistentes. Esta paradoja fue notada por primera vez por el filósofo sueco Lennart Åqvist (1967). Consideremos que, si B es consecuencia lógica necesaria de A, entonces A implica estrictamente a B. Ahora bien, usando el lenguaje de la lógica modal y el de la lógica deóntica se puede expresar lo siguiente: (*) “A implica estrictamente a B y es obligatorio que A. Entonces es obligatorio que B”.

En términos formales: $[(A \Rightarrow B) \wedge \text{O} A] \rightarrow \text{O} B$

Esto parece tener sentido. Si cada vez que haces A, resulta estrictamente B, y estamos diciendo que es obligatorio que A, entonces esencialmente estamos diciendo que es obligatorio que B. Sin embargo, consideremos las siguientes proposiciones:

A = “El buen samaritano ayudó a Beto quien ha sido asaltado”.

B = “Beto ha sido asaltado”.

Claramente, B es una consecuencia lógica necesaria de A. Es decir, A implica estrictamente a B. Por ende, $A \Rightarrow B$, pues el buen samaritano no puede haber ayudado a Beto sin que Beto hubiera sido asaltado en primer lugar. Bien, ahora considere la declaración.

$\text{O} A$ = “Es obligatorio que el buen samaritano ayude a Beto quien ha sido asaltado”.

Esto parece ser algo que es cierto. Entonces, ¿qué resulta de aplicar la afirmación (*)?

$O B$ = “Es obligatorio que Beto haya sido asaltado”.

Así se puede notar que hay un problema aquí, pues no tenemos que aceptar que es obligatorio que Beto haya sido asaltado ni ningún otro delito. Eso más bien debería estar prohibido. Nadie debería ser asaltado.

4. Paradoja de Chisholm de las obligaciones contrarias al deber

Esta paradoja es interesante porque llega a concluir expresiones contradictorias. Conozcamos sus premisas:

1) Debe ser obligatorio que socorramos llevándolo al hospital a todo accidentado grave que encontremos.

Formalización: $O p$

2) Además, debe ser obligatorio que, si socorremos a todo accidentado grave que nos encontremos llevándolo al hospital, entonces ignoremos las señales de tráfico con tal de llegar rápido al hospital.

Formalización: $O (p \rightarrow q)$

3) Asimismo, si no socorremos a todo accidentado encontrado llevándolo al hospital, entonces debemos no ignorar las señales de tráfico.

Formalización: $\sim p \rightarrow O \sim q$

4) Pero, no socorremos a todo accidentado encontrado llevándolo al hospital.

Formalización: $\sim p$

Por lo tanto, debemos ignorar las señales de tráfico y debemos no ignorar las señales de tráfico.

Formalización: $O q \wedge O \sim q$

Demostración

En lo que sigue, demostraremos la paradoja analizada:

1. $O p$

2. $O (p \rightarrow q)$

3. $\sim p \rightarrow O \sim q$

4. $\sim p$

5. $O \sim q$ MP (3,4)

6. $O q$ Ley sobre el compromiso (1,2)

7. $Oq \wedge O\sim q$ Conj. (5,6)
 8. $O(q \wedge \sim q)$ Distrib. Oblig. (7)

5. Paradoja de Protágoras

Según Roy Sorensen (2003), en el contexto histórico-social de la Grecia Antigua los atenienses en ascenso (los “nuevos ricos”) tenían pocas alternativas para el pago por el aprendizaje de las valiosas técnicas que ofrecían los sofistas. La oratoria (entre otras técnicas) era muy valorada en esta sociedad cada vez más confrontativa. A veces, había tantas demandas legales que los perdedores comenzaron a demandar a sus vecinos sólo para pagar a los vencedores. Los abogados demandaron a otros abogados. Los estudiantes de derecho demandaron a sus propios maestros y los maestros demandaron a sus mismos estudiantes.

De acuerdo a Michael Clark (2009), el primero que expuso la paradoja que presentaremos, también conocida con el nombre de “paradoja de los abogados”, fue Aulo Gelio. Diógenes Laercio la repitió más tarde. En lo que sigue nosotros brindaremos la versión de este último. Se sostiene que Protágoras era un profesor que transmitía sus conocimientos a los hijos de las familias ricas de Grecia a cambio de grandes sumas de dinero. Los cursos eran rápidos y eficaces, y entre las enseñanzas gran parte la ocupaba la abogacía o retórica, “saber” cuyo nombre en ese tiempo era el de ‘arte de argüir ante los tribunales’. Así pues, un día se le acercó Euatlo, un joven que quería pedirle que le enseñe su arte. El sofista aceptó y pactó Protágoras con su discípulo Euatlo de enseñarle la oratoria forense por cierta paga, con la condición de que el discípulo daría de entrada la mitad de aquel tanto, y la otra mitad luego que defendiese algún pleito y lo ganase. Como pasó mucho tiempo sin verificarse la condición pactada, pidió Protágoras el resto de la deuda, a lo que Euatlo respondió diciendo que todavía no había ganado ni defendido causa alguna. Pero Protágoras no se enfadó, sino que lo demandó al respecto; y hallándose ambos ante los jueces, dijo Protágoras: “Sábetе, oh necio joven, que de cualquier modo que este pleito salga, debes pagarme; pues si te condenan a ello, me habrás de pagar por sentencia; y si te libran, me pagarás por nuestro pacto”. A esto respondió Euatlo: “Sabed también vos, oh sabio maestro, que por todo lo mismo no debo yo pagaros; pues si los jueces me absuelven, quedo libre por sentencia; y si pierdo el pleito, lo quedo por nuestro pacto”.

En otras palabras, Protágoras había pactado con Euatlo que le enseñaría habilidades para poder manejar el derecho a cambio de una cantidad que le habría de pagar cuando hubiese ganado ya su primer caso. Esto es del todo coherente puesto que cuando el discípulo aplica los conocimientos del maestro logrando el resultado esperado, aquel saber se revela como útil y en retribución habría que reconocer el talento del maestro mediante el pago correspondiente; en cambio, si ocurriese lo contrario, la misma falla a la hora de aplicar los conocimientos adquiridos revelaría que aquel saber no tuvo el valor suficiente. Después de la instrucción, Euatlo no participa en ningún pleito y Protágoras, en consecuencia, lo demanda. El razonamiento de Protágoras consiste en que,

- 1) si él gana, el tribunal obligará a Euatlo a pagarle sus honorarios; y
- 2) si él pierde, Euatlo habrá ganado un caso y, también, estará obligado por el pacto a pagarle.

Euatlo, en cambio, contraargumenta que,

- 3) si él pierde, él no estará obligado a pagar, dado que aún no habrá ganado ningún caso; 4) si él gana, el tribunal decidirá que no tiene obligación de pagar.

Puestas así las cosas ¿quién tiene la razón? ¿a favor de quién debe fallar el tribunal? ¿cuál debe ser la decisión final del juez? Esta paradoja rebela un interesante problema que los que estudian derecho podrían analizar con calma.

Análisis lógico de la paradoja de Protágoras

Enseguida, utilizaremos el lenguaje deóntico para poder reformular la paradoja de los abogados. En este caso, lo paradójico será que el tribunal favorezca y no favorezca tanto al acusado como al demandante.

1. Si el tribunal favorece a Euatlo, entonces Euatlo gana el juicio y es obligatorio que Euatlo le pague los honorarios a Protágoras.
2. Si el tribunal favorece a Protágoras, entonces es obligatorio que Euatlo pague los honorarios a Protágoras.
3. Si el tribunal favorece a Protágoras, entonces Euatlo no gana el juicio y no es obligatorio que Euatlo pague los honorarios a Protágoras.
4. Si el tribunal favorece a Euatlo, no es obligatorio que Euatlo le pague los honorarios a Protágoras.
5. El tribunal favorece a Euatlo o a Protágoras pero no a ambos.

Por lo tanto, el tribunal favorece y no favorece a Euatlo y a Protágoras

Ahora bien, los símbolos de lo que nos valdremos serán los siguientes. La propiedad F indica la relación de favorecer que un tribunal t mantiene con otro, sea e (Euatlo) o sea p (Protágoras). G es la propiedad de alguien de ganar un juicio j . O es el operador deóntico de la obligación. P es la propiedad que tiene alguien de pagar los honorarios a otro.

1. $Fte \rightarrow (Gej \wedge OPep)$	
2. $Ftp \rightarrow OPep$	
3. $Ftp \rightarrow (\sim Gej \wedge \sim OPep)$	
4. $Fte \rightarrow \sim OPep$	
5. $(Fte \vee Ftp) \wedge \sim (Fte \wedge Ftp)$	$// \therefore (Fte \wedge \sim Fte) \wedge (Ftp \wedge \sim Ftp)$
6. $(Fte \rightarrow Gej) \wedge (Fte \rightarrow OPep)$	Dist. (1)
7. $Fte \rightarrow OPep$	Simp. (6)
8. $OPep \rightarrow \sim Fte$	Trans. (4)
9. $Fte \rightarrow \sim Fte$	SH (7, 8)
10. $\sim Fte \vee \sim Fte$	Def. del bicond. (9)
11. $\sim Fte$	Idemp. (10)
12. $(Ftp \rightarrow \sim Gej) \wedge (Ftp \rightarrow \sim OPep)$	Dist. (3)
13. $Ftp \rightarrow \sim OPep$	Simp. (12)
14. $\sim OPep \rightarrow \sim Ftp$	Trans. (2)
15. $Ftp \rightarrow \sim Ftp$	SH (13, 14)
16. $\sim Ftp \vee \sim Ftp$	Def. del bicond. (15)
17. $\sim Ftp$	Idemp. (16)
18. $Fte \vee Ftp$	Simp. (5)
19. $\sim (Fte \wedge Ftp)$	Simp. (5)
20. $\sim Fte \vee \sim Ftp$	De Morgan (19)
21. Fte	SD (17, 18)
22. Ftp	SD (11, 18)
23. $\sim Ftp$	SD (20, 21)
24. $\sim Fte$	SD (20, 22)
25. $Fte \wedge \sim Fte$	Conj. (21, 24)

- | | |
|--|----------------|
| 26. $Ftp \wedge \sim Ftp$ | Conj. (22, 23) |
| 27. $(Fte \wedge \sim Fte) \wedge (Ftp \wedge \sim Ftp)$ | Conj. (25, 26) |

Ciertamente, la paradoja de Protágoras no es un caso de paradoja deóntica en sentido estricto, aunque sí, claramente, usa términos deónticos. Un aspecto interesante de esta prueba es que logra formalizar la contradicción detectada en la paradoja de Protágoras.

Ejercicios

I. Formalice las siguientes normas jurídicas

- Artículo 20°. CC - Al hijo le corresponde el primer apellido del padre y el primero de la madre.
- Artículo 64°. CPC- El Estado garantiza la libre tenencia y disposición de moneda extranjera.
- Artículo 30°. CPC- Son ciudadanos los peruanos mayores de dieciocho años.

II. Aplique las reglas de interdefinición de operadores deónticos

- $(\forall x) (\forall y) (Pxy \rightarrow OMxy)$, en función de “permitido”.
- $(\forall x) [Ax \rightarrow Pr (Jx \wedge Lx)]$, en función de “obligatorio”.
- $(\forall x) (\forall y) [Cxy \rightarrow \sim P (Rxy \vee Ryx)]$, en función de “prohibido”.

III. Señale lo correcto sobre la paradoja de Protágoras. Puede ser más de una opción.

- Ocorre cuando Protágoras le enseña a un alumno abogacía a cambio de que este le pague la mitad del monto por sus servicios y luego la otra mitad al ganar un juicio.
- Termina mostrando que todo es relativo pues tanto Euatlo como Protágoras tienen razón a pesar de defender posiciones opuestas.
- Definitivamente, tiene razón Protágoras y su discípulo Euatlo debe pagarle su deuda.
- Definitivamente, tiene razón Euatlo y su maestro Protágoras no debe reclamar el pago.

Solucionario

Ia. $(\forall x)(\forall y)(\forall z) [(Hxyz \wedge Aay \wedge Abz) \rightarrow O(Cxab)]$. Esto se lee: “Para todo x, para todo y, para todo z, si x es hijo de y y z y a es apellido de y y b es apellido de z, entonces es obligatorio que al hijo x le corresponda a y b”.

Ib. $(\forall x) [Vxp \rightarrow P(Txe \wedge Dxe)]$. Esto se lee: “Para todo x, si x vive en Perú, entonces está permitido que x tenga moneda extranjera y que x disponga de moneda extranjera”.

Ic. $(\forall x) \{[Px \wedge M(x,18)] \rightarrow OCx\}$. Esto se lee: “Para todo x, si x es peruano y mayor de 18 años, entonces es obligatorio que x sea considerado ciudadano”.

II1. $(\forall x) (\forall y) (Pxy \rightarrow \sim P \sim Mxy)$

II2. $(\forall x) [Ax \rightarrow O \sim (Jx \wedge Lx)]$

II3. $(\forall x) (\forall y) [Cxy \rightarrow Pr (Rxy \vee Ryx)]$

III. A y B.

Capítulo 9

Lógica no formal

El pensamiento crítico, primera parte

En tanto tendencia educativa, se considera que el pensamiento crítico es un enfoque de la enseñanza de la lógica que busca resaltar el aprendizaje de la lógica no formal, concebida como la lógica propia de la argumentación concreta de la gente común, frente al de la lógica formal, la cual es vista como puramente simbólica, desconectada de la práctica real y sumamente matematizante. A diferencia de la lógica formal, la lógica no formal es entendida como toda una gama de cuestiones teóricas y prácticas que surgen al examinar de cerca, y desde un punto de vista normativo, los razonamientos cotidianos de la gente. Asimismo, el pensamiento crítico se propone examinar la estructura de los razonamientos sobre cuestiones de la vida diaria. Así pues, ligado al pensamiento crítico y a la lógica no formal se sitúa el estudio de las falacias no formales.

Para Campirán, el pensamiento crítico puede ser entendido de cuatro modos:

- a. un conjunto de temas de lógica aplicada: argumentación, definición, inferencia, etc.
 - b. un conjunto de estrategias para llevar a cabo tareas intelectuales.
 - c. un conjunto de modelos para comprender el análisis del discurso, es decir, análisis conceptual y análisis lógico.
 - d. una serie de recomendaciones para la transmisión del conocimiento.
- (1999, p. 24)

Se considera que las habilidades para desarrollar, mejorar y canalizar el pensamiento crítico son las siguientes:

- Analizar el valor de las afirmaciones.
- Clasificar y categorizar.
- Construir hipótesis.
- Definir términos.
- Desarrollar conceptos.

- Descubrir alternativas.
- Deducir inferencias de silogismos hipotéticos.
- Encontrar suposiciones subyacentes.
- Formular explicaciones causales.
- Formular preguntas críticas.
- Generalizar.
- Dar razones.
- Ver las conexiones partes-todo y todo-partes.
- Hacer conexiones y distinciones.
- Anticipar consecuencias.
- Trabajar con analogías.
- Trabajar en consistencia y contradicciones.
- Detectar y eliminar falacias.
- Reconocer aspectos contextuales de verdad y falsedad.
- Reconocer independencia de medios y fines.
- Hacer seriaciones.
- Tomar todas las consideraciones en cuenta.

Lógica

La lógica estudia la validez de la demostración (si partimos desde un ámbito más matemático) y la inferencia en general (si nos ubicamos en un marco de lógica no formal). La lógica se ocupa principalmente de los principios del razonamiento válido, determinando lo que es necesario para considerar que una argumentación sea lógicamente válida.

Sin embargo, hay que aclarar que los cánones que establecen lo lógicamente válido serán relativos a la naturaleza de nuestro enfoque de la lógica. Si nos situamos desde una lógica formal, utilizaremos criterios operacionales; si nos situamos desde una lógica no formal, utilizaremos criterios relacionados al contenido de los argumentos.

Lógica no formal

También llamada “lógica informal”. Este tipo de lógica se desarrolla para analizar los discursos en lenguaje coloquial o natural cuyas estructuras pueden estar

bien o mal elaboradas al pretender conectar premisas con conclusiones. Su origen se relaciona con una necesidad práctica de la comunidad estudiantil:

El término “lógica informal” empezó a usarse a finales de los años sesenta y principios de los setenta con el propósito de dirigirse a una lógica encaminada a capacitar a los estudiantes para encontrar argumentos en la forma en que estos se presentan en los medios masivos de comunicación. Se trataba de ofrecer cursos que tuviesen importancia para el razonamiento cotidiano, para los argumentos sobre el racismo, contaminación, pobreza, sexo, la guerra atómica, la explosión demográfica, etc. (Herrera, 2018, p. 16)

En este campo, se estudia el tema de las falacias no formales como: el argumento a la autoridad, a la piedad, a la amenaza, etc. Se relaciona más que todo con la retórica, la oratoria, la comedia, la erística entre otras artes que como es sabido fueron ampliamente difundidas por los sofistas y dramaturgos en su tiempo. Por este motivo, la lógica no formal sería como un arte que pone en práctica la exigencia de revisar la validez de los argumentos. Siendo así, la lógica no formal tendría más interés para el humanista que para el lógico puro que recurre a una lógica simbólica más afín a su tipo de trabajo. Para algunos autores, la lógica formal no tiene pertinencia alguna en lo que respecta al análisis de argumentaciones que, en un contexto determinado, se formulan en un lenguaje natural. Para ello, la formalidad misma es un síntoma de no pertinencia. La lógica informal, desde este punto de vista, es una disciplina autónoma.

La lógica informal (o la discusión acerca de ciertos tipos de razonamientos que surgen comúnmente en contextos reales de argumentación, también llamada “el desarrollo del pensamiento crítico”) no puede ir más allá, en última instancia y en el mejor de los casos, de la explicitación y el análisis detallado de ciertos criterios que implícitamente adoptamos (antes de saber nada de lógica informal) en nuestro trato cotidiano con esos razonamientos.

Pero, puede sostenerse que la descripción de este tipo de actividad (la explicitación de criterios implícitos) es una descripción adecuada de muchas actividades filosóficas, de manera que ello no convertiría a la lógica informal en un tema de estudio sin interés. Más aun, la lógica no formal es la disciplina que está en condiciones de llevar a cabo este estudio.

Dado que la corrección de un razonamiento a menudo depende del contenido de las afirmaciones que lo componen en relación con el contexto en el cual se emite, una disciplina cuyo objetivo explícito es el de estudiar los razonamientos tomando en cuenta solo su forma excluye de su campo de estudio temas como los mencionados.

El marco teórico del segundo Wittgenstein

Para comprender este cambio de lógica tenemos que pensar en el caso del segundo Wittgenstein, quien manifiesta un giro pragmático en su pensamiento. Después de haber recibido críticas como la de Piero Sraffa, quien afirmaba que los gestos realizados con la mano no tenían forma lógica, Wittgenstein consideró que la lógica no es perfecta pues no es posible determinar el sentido de todas las proposiciones mediante la lógica. Por ello, decidió estudiar el lenguaje ordinario, el mismo que no se reduce a la función informativa. Efectivamente, con el lenguaje también podemos expresar emociones, mandatos, impresiones, saludos, bromas, metáforas, etc. Si antes Wittgenstein consideraba, desde una concepción figurativa del lenguaje, que el lenguaje únicamente se dedicaba a hablarnos objetivamente sobre la realidad, ahora, desde una concepción instrumentalista del lenguaje, se enfoca al lenguaje como un conjunto de signos que están debidamente organizados y que sirven para representar al mundo, pero sobre todo para la comunicación. En esto último radica su importancia.

El lenguaje es una actividad que se lleva a cabo siguiendo ciertas reglas; es decir, es como un juego donde los términos se pueden usar de distinta manera. Un juego del lenguaje es un todo formado por el lenguaje y las acciones con las que está entretelado. Necesariamente, se alude a la cultura. La expresión juego del lenguaje debe poner de relieve aquí que el hablar forma parte de una actividad, o de una forma de vida. Para este filósofo, existen múltiples juegos del lenguaje. Pues, el lenguaje es un conjunto de múltiples y variados instrumentos o herramientas utilizables en las más variadas formas.

El significado ya consistía en la referencia de una palabra sino más bien en cómo lo usaban los hablantes. Así, el uso determina el significado de las palabras. La práctica del lenguaje es una habilidad que se adquiere con el aprendizaje y se desarrolla con el uso, respondiendo a las diversas situaciones que a diario nos presenta la vida. Así, el significado de las palabras depende de cómo las usan de

hecho los hablantes del lenguaje, es decir, del contexto. Por ejemplo, la palabra “bien” puede significar distintas cosas en medicina (salud), en ética (conducta) y en economía (mercancía). De esta forma, podemos afirmar que aprendemos a usar las palabras porque pertenecemos a una cultura, a una forma de vida, una forma práctica de hacer las cosas, es decir, hablamos como hablamos por lo que hacemos. Esto se trata de un asunto público.

Lógica y lenguaje

El lenguaje es un conjunto de signos, con ciertas reglas sintácticas que permiten la materialización de los pensamientos. El lenguaje nos permite la comunicación. La comunicación es el proceso por el cual las personas transmiten cualquier tipo de mensaje.

Elementos de la comunicación

Emisor.- Es quien emite el mensaje

Receptor.- Quien recibe el mensaje

Mensaje.- Lo que se quiere transmitir

Código.- Un conjunto de signos y reglas que sirven para interpretar el mensaje

Canal.- El medio a través del cual se transmite el mensaje.

Contexto.- Circunstancias temporales, espaciales y socioculturales que rodean el acto comunicativo y que permiten comprender el mensaje en su justa medida.

Funciones del lenguaje

El lenguaje sirve para diversas cosas. Aparte de comunicar sirve para: describir un objeto por su aspecto; relatar un acontecimiento; traducir de una lengua a otra; pedir, agradecer, maldecir, saludar, rezar, preguntar; contar chistes; escribir poemas; conquistar personas. Son variados los usos que cumple el lenguaje, pero de estos nos ocuparemos solo de tres.

Función directiva o apelativa

Se usa para generar o impedir una acción. Se concentra en el receptor para que este actúe de tal o cual modo. Por ejemplo, las oraciones que expresan una orden, un mandato o prohibición, las normas, las preguntas cumplen esta función. Nosotros podemos estar de acuerdo o en desacuerdo con lo que se nos ordena o

solicita, pero las órdenes o peticiones no pueden ser verdaderas o falsas en sí mismas.

Ejemplos:

- ¿Estas estudiando?
- Debemos honrar a nuestros héroes y los símbolos patrios.
- Nadie será sometido a torturas ni a tratos crueles.
- Prohibido fumar

Función expresiva o emotiva

Se usa para comunicar emociones o producirlas en el otro. Se concentra en el emisor y se refiere al mundo subjetivo. Por ejemplo, las oraciones que conforman un poema, los juicios de valor, los deseos, los sentimientos, las emociones, las actitudes cumplen esta función. Nosotros podemos ser sinceros o no al expresar lo que supuestamente sentimos, pero estas no pueden ser verdaderas o falsas en sí mismas.

Ejemplos:

- ¡Por Dios! ¡Casi me saco la lotería!
- Valentín es bueno.
- Puedo escribir los versos más tristes esta noche (Pablo Neruda)
- Me gusta el helado de fresa.

Función informativa o referencial

Se usa para transmitir conocimiento neutral. Se concentra en el mensaje, se refiere al mundo objetivo y puede ser verdadero o falso. Esta función está enfocada en generar conocimiento en el receptor. Por ejemplo, las oraciones que afirman los noticieros, las publicaciones científicas, los reportes del clima, las narraciones de hechos históricos cumplen esta función.

Ejemplos:

- El cuadrilátero es un polígono de 4 lados.
- El Sol gira alrededor de la Tierra.
- José María Arguedas escribió Rayuela.
- Augusto Weberbauer nació en Perú.

Función Mixta o múltiple

Hasta aquí hemos presentado ejemplos del lenguaje cumpliendo sus tres funciones básicas por separado. Sin embargo, en la mayoría de los casos el lenguaje cumple una función múltiple o mixta cuando sus funciones básicas se presentan conjugadas, vinculadas o interrelacionadas.

Ejemplo:

1) Me quiere dar la gripe.

En 1) se comunica el hecho de que al sujeto le está iniciando posiblemente un proceso de enfermedad, por ejemplo, una gripe; es decir, en 1) se cumple la función informativa del lenguaje. Pero igualmente, en 1) se quiere significar que el sujeto tiene algo de inseguridad o preocupación, cumpliendo la función expresiva; además, 1) refiere a un contexto de solidaridad humana, pues pide (indirectamente) algún tipo de apoyo, soporte, consejo o recomendación cumpliendo también la función directiva.

2) ¡Por favor!, ¿puedes dejar de mencionar a la innumerable?

En 2) se expresa una molestia, cumpliendo la función expresiva; y, también, en 2) se invoca a evitar hablar de alguien específicamente, con una clara intención imperativa, cumpliendo también la función directiva.

Ambas expresiones, 1) y 2), reúnen estas funciones claramente diferenciables al análisis.

Algo que no se suele mencionar es que para entender al detalle algunos aspectos de estas expresiones hace falta explicitar el contexto. Por ejemplo, si uno está acompañando a su novia a comprar en la esquina y ella dice “Hace mucho frío”, inmediatamente uno comprende que aquí se está informando (función informativa), se está manifestando una molestia (función expresiva) y también podría estarse sugiriendo que le demos un abrigo (función directiva). Pensemos en otro caso. Imaginemos que estamos caminando con nuestra pareja por el centro de la ciudad y esta nos dice cuando pasamos frente a un restaurante “Mmm, ¿qué bien huele, no?”. Estamos frente a una expresión que cumple una función mixta porque nos obliga a responder al asunto preguntado (función directiva) y, tal vez, también es una manifestación sutil de los intereses del emisor quien a lo mejor tiene hambre (función expresiva). Analicemos este último caso, ¿qué diferencia hay entre decir “¡Fuego!” frente a un pelotón de fusilamiento que decirlo ante un incendio? Como vemos aquí el contexto es la madre del cordero.

Ejercicios

Determine la función (o funciones) que cumple el lenguaje en las siguientes expresiones, siendo “D” la función directa, “E” la función expresiva, “I” la función informativa y “M” la función mixta. Además, no olvide fundamentar su respuesta en base a un determinado contexto dentro del cual tenga sentido dicha expresión:

1. “En este lugar está prohibido fumar”
2. “¡Aj! ¡Qué asco!”
3. “Nunca engañes”
4. “Ojalá que todo te vaya bien de ahora en adelante”
5. “¡Firmes, descanso, atención!”
6. “¿Será posible que haya engordado tanto?”
7. “Me va a pasar algo”
8. “No entendí bien, ¿podrías repetir la pregunta?”
9. “Dios mío, ¿por qué me has abandonado?”
10. “Los números racionales son inteligentes”
11. “¡Proletarios del mundo, uníos!”
12. “Me desagrada oír su voz”

Solucionario

1I, 2E, 3D, 4E, 5D, 6M, 7M, 8M, 9E, 10I, 11D, 12M

La definición

Por etimología viene de las voces latinas *de* (con) y *finitio* (límites). Por ello, de forma coloquial, definir es poner límites a un concepto. Pero, de forma estricta, la definición es la explicación del significado de una palabra por medio de una identidad. Por ejemplo: la gripe es una enfermedad con catarros.

El símbolo o palabra que se define se conoce como *definiendum*; mientras que el símbolo o conjunto de símbolos que se usa para dar cuenta del significado es llamado *definiens*. Esto es, lo definido es el *definiendum*; y lo que define, el *definiens*. Así, tenemos

Barco = Construcción cóncava de madera, hierro u otra materia, capaz de flotar en el agua y que sirve de medio de transporte.

En este caso, ‘barco’ es el *definiendum*, y el *definiens* es ‘Construcción cóncava de madera, hierro u otra materia, capaz de flotar en el agua y que sirve de medio de transporte’.

Ejemplos

Los siguientes casos constituyen ejemplos de definiciones, aunque no se traten de definiciones acertadas.

Justicia = Dar a cada uno lo suyo

Belleza = Atracción basada en el goce

Verdad = Decir lo que uno siente

Bien = Perfección de la vida

Virtud = Actuar apegado a lo correcto

Amor = Pasión que une a la gente

Definición por género y diferencia específica

Una definición debería indicar el género al que pertenece algo y la diferencia específica que la distingue de otras especies. Para entender esto distingamos entre géneros y especie. El género es el concepto de mayor extensión y la especie es la de menor extensión. Por ejemplo, “transporte” es género y “barco” es especie.

Debemos considerar que un género puede tener varias especies, por ejemplo, hay varios signos de puntuación tales como la coma, el punto y el punto y coma. A la característica esencial que permite distinguir una especie de otra se le llama diferencia específica. Pensemos en este caso. ¿Cómo definimos la coma? La coma es un signo de puntuación (género) que indica una pausa breve en un escrito (diferencia específica). Lo anterior es un ejemplo de definición por género y diferencia específica.

Características de una buena definición

Al definir se busca fijar el sentido de las palabras, relacionar unos conceptos con otros y abreviar expresiones largas. Pero, para lograr ello existen ciertas condiciones que debe satisfacer toda buena definición:

a) **Debe indicar propiedades esenciales de la especie.** Por ejemplo, si definimos al hombre como lo hizo Platón cuando sostuvo que el hombre era un bípedo implume, faltamos a este primer requisito, puesto que no es esencial al

hombre ser de dos patas y sin plumas porque los pingüinos también tienen dos patas además de carecer de plumas y, no por ello, son hombres.

b) **No debe ser circular (es decir, redundante).** Cuando digo que plagio es acción de plagiar estoy repitiendo lo mismo que intento definir, es decir, no estoy definiendo realmente. Lo mismo ocurre si afirmo que bello es todo lo que posee belleza porque estaría afirmando, a la vez, que todo lo que posee belleza es bello.

c) **No debe ser ni muy amplia ni muy estrecha.** La definición es muy amplia cuando refiere a más objetos de los que debería referir y es muy estrecha cuando refiere a menos objetos de los debería referir. Si digo que el hombre es un animal, hago alusión a demasiados objetos que no son el hombre. Si digo que el zapato es un artículo de cuero que sirve para cubrir el pie, estoy dejando de lado a aquellos zapatos que están hechos de otros materiales, por ende, me refiero a menos objetos de los que debería.

d) **No debe estar en un lenguaje ambiguo, oscuro o figurado.** Si decimos que los números racionales son cálculos resultantes de la vectorial de una matriz en conjunción con la inversa del cubo del número en cuestión y el definiens del sincategorema adyacente a la integrada de su resultante múltiple yuxtapuesta, nos estamos expresando en un lenguaje oscuro que revela una expresión que no tiene sentido. Otro ejemplo: “Rojo” es un color que se percibe ante la fotorrecepción de una luz cuya longitud de onda dominante mide entre 619 y 780 nm. En este caso, no se entiende el modo de definir el color rojo aludiendo a conceptos científicos. Lo mejor sería señalar objetos que tengan más o menos ese tipo de color. Último ejemplo. Cuando se dice que el clonazepam es una benzodiacepina agonista del receptor GABA que aumenta la frecuencia de apertura del receptor, produciendo un incremento de la recaptación de cloro por la neurona y una hiperpolarización neuronal, se está diciendo algo poco claro para quien no conoce de medicina. Por ende, estamos ante un caso de definición oscura.

e) **No debe ser negativa.** Cuando digo lo que algo no es, a pesar que la estoy especificando no me estoy acercando a su verdadero contenido. Por ejemplo, cuando se dice que la materia inorgánica es aquello que no es orgánico, se comete el error de intentar definir algo por medio de una negación.

Tipos de definición

a) **Estipulativa** (innovadora): Es la definición que se le da a un nuevo término introducido en el argumento. Puede considerarse como una petición o instrucción de cómo entender un término.

Ejemplos:

-El zapping es sortear canales con el control remoto.

-Una tablet es un aparato electrónico que se usa como una pequeña computadora

-Un gúgol es 10100.

-Funar es organizar actos públicos de denuncia contra organismos o personas relacionados con actos de represión delante de su sede o domicilio.

Otros ejemplos: mónada, apeiron, homeomerías, noumeno, dasein, ovni, googol, estelionato.

-¿Cuál es la diferencia entre delito y falta? A pesar de que parecen ser lo mismo, en realidad, existen diferencias. En una falta hay una infracción a la ley y una penalidad leve, pero en un delito, existe responsabilidad y sanción con pena privativa de la libertad.

-¿Cuál es la diferencia entre hurto y robo? Análogamente al caso anterior, el hurto se da cuando se sustrae algo ajeno sin necesidad de violencia, en cambio, en robo existe violencia.

-¿Cuál es la diferencia entre injuria, calumnia y difamación? Una injuria consiste en insultar a alguien lesionando su estima o afectando su imagen pública, una calumnia consiste en la falsa atribución del delito a una persona, finalmente, la difamación ocurre cuando la injuria y la calumnia son realizados frente a varias personas que difunden lo acontecido.

b) **Lexicográfica** (tradicional): A diferencia de la estipulativa, reporta el significado que el término ya tiene de manera independiente. Usualmente es la definición que encontramos en los diccionarios.

Ejemplos:

-El perro es un mamífero doméstico de la familia de los cánidos, de tamaño, forma y pelaje muy diversos, según las razas. Tiene olfato muy fino y es inteligente y muy leal al hombre.

-La montaña es una gran masa de tierra o roca que se eleva a considerable altura por encima de la región circundante

-El reloj es un instrumento para medir el tiempo o para indicar la hora del día.

Otros ejemplos: piedra, soltero, casado, viudo, silla, diccionario

c) **Aclaratoria** (convencional): Se usa cuando el término es vago o ambiguo. Intenta hacer más específico un término ya establecido con el fin de llenar los huecos o resolver conflictos. También es llamada “explicativa”.

Ejemplos:

-Átomo es cualquier cosa que sea muy pequeña.

-Examen es chequeo realizado por un doctor a sus pacientes.

-Calculadora es una máquina que resuelve operaciones matemáticas.

Otros ejemplos: pata, pico, padre, mami, clásico, pentagonito, recuerdo, gata, lima, cuero

* La vaguedad es relevante a nivel jurídico en casos como el acoso, pues acoso podría ser aludir insistentemente a alguien como hacerle propuestas indecentes. El asunto central tiene que ver con lo que percibe el supuesto acosado, pues si este no percibe algún tipo inconducta o no manifiesta incomodidad, no se podría hablar estrictamente de acoso. Así, para entender claramente este término es necesario definirlo.

¿Qué es el acoso sexual? Es una forma de violencia en la cual hay un ejercicio de poder (acercamiento) en el que de manera reiterativa se está incomodando a otro con una intención sexual (requerimiento sexual velado). Aunque se realiza entre pares sin jerarquía alguna al acosar uno se vuelve superior y otro inferior. En este tipo de acoso hay una falta de coincidencia en el mutuo deseo. El acoso sexual es toda conducta física o verbal de connotación sexual realizada en agravio de una persona que considerara dicho comportamiento ofensivo generando un ambiente de intimidación, hostilidad, degradación o humillación para la víctima en un espacio público.

d) **Teórica** (científica): Intenta formular una descripción teórica o científicamente adecuada del término. Implica el conocimiento de una teoría específica. Tienen un papel fundamental en la filosofía y en las ciencias.

Ejemplos:

-La lógica es el estudio de los métodos y principios que se usan para distinguir el razonamiento bueno (correcto) del malo (incorrecto).

-El calor es una energía que se produce por una serie de vibraciones de la materia.
-La energía es una propiedad de los sistemas que mide la capacidad de hacer trabajo.
Otros casos: planeta, adolescencia, célula, oxígeno, triángulo, masa, electrón, ornitorrinco.

e) **Persuasiva** (ideológica): Son aquellas que pretenden alterar la conducta y manejar las emociones del receptor. Son frecuentemente utilizadas en el discurso político. Buscan parcializarnos para ponernos a favor o en contra de tal o cual concepto.

Ejemplos:

-El aborto es la interrupción voluntaria del embarazo
-La tortura es un método de persuasión con el cual se puede obtener información.
-El basurero es el jefe del área de eliminación de residuos sólidos urbanos.
Otros casos: terrorista, comunismo, muerte de civiles, matanza racista, despidos masivos, aumento de impuestos.

¿Lo que hubo durante las acciones de Sendero Luminoso fue terrorismo o un conflicto armado interno? Algunos creen que llamarlo conflicto armado interno es una forma de suavizar, blanquear o justificar a Sendero. Si fuera así, estamos ante una definición persuasiva.

¿Cómo se puede denominar lo que hizo Rusia con Crimea? ¿invasión o anexión? De la definición de este hecho dependen las interpretaciones del mismo. Si es una invasión, Rusia cometió un exceso y debe ser sancionado. Si es una anexión, Rusia incorporó un país a su territorio legítimamente.

Ejercicios

Señale el tipo de definición presente en cada caso:

- 1) El poder político es el poder organizado de una clase para oprimir a otra.
- 2) La salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad.
- 3) Árbol es una planta cuya información genética le faculta para desarrollarse, producir madera, crecer tanto como el ambiente se lo permita y que se ramifica a cierta altura del suelo.
- 4) El comunismo es un sistema político que se queja de la pobreza, que promete a la gente sacarla de la miseria pero que critica y ataca a los que logran salir de ella.

- 5) Una empresa es una organización de personas y recursos que buscan la consecución de un beneficio económico con el desarrollo de una actividad en particular. Esta unidad productiva puede contar con una sola persona y debe buscar el lucro y alcanzar una serie de objetivos marcados en su formación.
- 6) La lima es una herramienta para desgastar, pulir o alisar metales, madera y otros materiales duros
- 7) Stalkear es seguir a alguien en las redes sociales para obtener información y observar sus movimientos.
- 8) La constante de Avogadro es el número de partículas constituyentes de una sustancia que se pueden encontrar en la cantidad de un mol de la sustancia.
- 9) El pan es un alimento que consiste en una masa de harina, por lo común de trigo, levadura y agua, cocida en un horno.
- 10) El libertinaje no es un derecho sino una impertinencia que consiste en la imprudencia de algún mal nacido que no tiene derecho a vivir en ninguna parte, ni de decir que alguna condenada cosa es verdadera.

Solucionario

1. Persuasiva, 2. Lexicográfica, 3. Lexicográfica, 4. Persuasiva, 5. Teórica, 6. Aclaratoria, 7. Estipulativa, 8. Teórica, 9. Lexicográfica, 10. Persuasiva.

Lectura # 3.

Derecho y lógica deóntica proposicional²⁷

Este escrito busca presentar a la lógica deóntica en tanto una aplicación de la lógica modal proposicional al campo del Derecho. (...)

Aplicación de la lógica

Toda actividad social puede ser representada usando un lenguaje técnico que, en base a ciertos elementos básicos, pueda facilitar la tarea de expresar ideas, opiniones y proposiciones relacionadas a tal actividad. En esta ocasión, nos concierne tratar acerca del ámbito del Derecho y nos valdremos de la lógica deóntica para presentar algunas pequeñas pero didácticas aplicaciones.

Entenderemos a la aplicabilidad de la lógica como el resultado de construir un lenguaje apropiado para modelar un sistema más o menos complejo (...) con ayuda de los recursos formales pertinentes. De este modo, una aplicación lógica en contextos sociales implicará una modelación de tales contextos construido a partir de un sistema lógico apropiado.

Por ende, nuestra investigación busca dar cuenta de los beneficios conceptuales del uso de la lógica deóntica, en particular, por parte de los estudiantes de Derecho. Se trata de aprender a usar la lógica deóntica en tanto aplicación de la lógica formal a una región particular del conocimiento científico social. Así, buscamos resaltar su utilidad, instrumentalidad y eficacia en lo que toca a la obtención de saberes con virtudes epistémicas tales como la normatividad, la rigurosidad y su capacidad explicativa.

Lógica

Podemos entender a la lógica como una ciencia formal. En tanto ciencia formal, emparentada con la matemática, esta no necesariamente se relaciona con la

²⁷ Este texto forma parte del libro *Investigando a la lógica desde un punto de vista filosófico* de Mora (2022a). Se remite al texto original para conocer las referencias de esta lectura.

realidad. De acuerdo con Del Val: «la lógica es una disciplina que puede presentarse axiomáticamente y que además constituye el modelo de una teoría axiomática. Las proposiciones que la componen son proposiciones analíticas que no tratan de describir hechos de la realidad exterior a la teoría» (Del Val 1974: 556).

Para lograr formular aquellas proposiciones la lógica se vale de un lenguaje artificial que intenta frenar todos los defectos de fábrica que tiene el lenguaje natural o coloquial. Según Smith:

«El propósito de la lógica simbólica consiste en establecer un lenguaje simbólico artificial que se pueda utilizar para simplificar los argumentos lógicos complicados. El gran matemático Gottfried Leibniz (1646-1716) fue el primero en concebir este planteamiento cuando a la edad de 14 años intentó reformar la lógica clásica. Leibniz llamó a la lógica simbólica *característica universal* y escribió en 1666 que deseaba crear un método general en el cual todas las verdades de la razón serían reducidas a una especie de cálculo. Al mismo tiempo, esto constituiría un tipo de lenguaje o escritura universal, pero infinitamente distinto de todos los proyectados hasta ahora, ya que los símbolos, e incluso las palabras contenidas en él, dirigirán la razón; y los errores, excepto los *de facto*, serían meras equivocaciones en los cálculos. Sería muy difícil formar o inventar este lenguaje o característica, pero muy fácil de entenderlo sin necesidad de diccionario» (1991: 1).

Asimismo, la lógica se ocupa de estructuras lógicas. Por ejemplo, con respecto a la expresión «Si Juan es cancenense, entonces es mexicano» a la lógica no le interesa saber quién es Juan y cómo es Cancún o México. Solo le interesa la estructura «Si... entonces ...». Como escriben Ferrater y Leblanc: «El carácter formal de la lógica se revela en el hecho de que esta disciplina se ocupa únicamente de estructuras formales (...) y de las relaciones entre tales estructuras. Una de estas relaciones es, por ejemplo, la deducibilidad» (Ferrater y Leblanc 1987: 20).

En este sentido, Páez afirma que «el lógico debe limitarse al producto palpable del razonamiento, el cual se expresa a través de argumentos orales o escritos, y su propósito no es descriptivo sino *normativo*, al establecer reglas y principios para evaluar estos argumentos» (Páez 2013: 1). La lógica tiene el propósito de establecer aquellas normas que sirvan como criterio de validez del razonamiento. Tomemos en cuenta esto de que la lógica tiene el rasgo de ser

normativa, pues esto lo asemeja mucho al Derecho. Además, el ser normativa la convierte en una actividad que exige disciplina y cultivo de aquellas reglas garantes de la deducción lógica. Esto marca el carácter intelectual del profesional. De acuerdo con Goldstein y otros:

«La lógica es una ciencia normativa —nos dice lo que *debe ser* no cómo nosotros lo hacemos—. Si Pepe suma 17 a 19 y va y le resulta 45 deberemos convencerle de lo bueno de practicar aritmética y hacerle ver que la respuesta *correcta* es 36. Del mismo modo, si alguien razona mal en determinados casos, podemos hacer algo de lógica con él para mostrarle que tal o cual razonamiento es erróneo. Eso es lo que significa “normativa”. La lógica establece las normas —estándares de corrección— del razonamiento correcto, por tanto, cualquiera que no las respete razona incorrectamente y podemos invitarle a cambiar de conducta. Gottlob Frege, el padre de la lógica moderna, escribe lo siguiente: “las leyes de la lógica son... las leyes más generales y prescriben de forma universal el modo en el que cualquiera debe pensar si es que debe hacerlo» (2008: 17).

Entonces, debe quedar claro que la validez es el tema fundamental de la lógica. La lógica no se ocupa de la verdad geográfica de saber que «si todo lo que está en Perú, está en Rusia y todo lo que está en Rusia, está en Sudamérica, entonces, todo lo que está en Perú, está en Sudamérica». Únicamente se interesa por la estructura formal de esta expresión con el fin de saber si es una fórmula cuya conclusión verdadera es derivable de sus premisas, aunque estas últimas fuesen falsas:

«En todo intento de realizar una prueba completa de proposiciones con importancia práctica encontramos dos cuestiones:

»1. ¿Son verdaderas las proposiciones presentadas como elementos de juicio?

»2. ¿Guardan las conclusiones tal relación con los elementos de juicio o premisas que las primeras se sigan necesariamente de los segundos y puedan deducirse de ellos de una manera satisfactoria?

»La primera pregunta plantea lo que se denomina un problema fáctico o material; la respuesta no puede asignarse totalmente a la lógica sin incluir

dentro de esta la totalidad de las ciencias y el conocimiento humano. La lógica, como ciencia especial, solo se ocupa de la segunda cuestión, es decir, de la relación de implicación entre proposiciones. Así, la tarea específica de esta disciplina es el estudio de las condiciones en las cuales una proposición se sigue necesariamente de otra u otras y, por lo tanto, puede deducirse de ellas, sin tener en cuenta si estas son, de hecho, verdaderas» (Cohen y Nagel 1968: 19).

El tema central de la lógica es el condicional ($A \rightarrow B$) y la fundamentación de su validez. La lógica no tiene que ver con la existencia real tal y como Aristóteles la planteaba sobre la base de una metafísica arraigada en el ser y sus predicaciones (Tejada 2014). Al contrario, tal como sostiene Cohen:

«La lógica no puede confinarse al mundo de la existencia —entendiendo por ésta la existencia real—, porque la existencia se ocupa de reflexionar sobre las evidencias, comprendiendo la reflexión acerca de hipótesis contrarias. Por tanto, debemos estar capacitados para deducir las consecuencias que se deriven de proposiciones falsas, esto es, de proposiciones que establezcan la no existencia de lo que existe, o la existencia de lo que no existe» (1965: 228).

Derecho

El Derecho puede ser considerado un tipo de ciencia social. Las ciencias sociales son una rama de la ciencia que trata con las instituciones y el funcionamiento de la sociedad humana. Además, esa misma sociedad necesita distintas reglas de convivencia para asegurar su existencia. En ese sentido, nosotros consideramos al Derecho como una ciencia social que trata de explicar, producir y criticar las normas jurídicas de cierta sociedad. Sin embargo, sobre lo anterior hay pensadores que sostienen que una ciencia del derecho no es posible:

«El principal argumento que se esgrime en contra de la posibilidad de una ciencia normativa proviene del supuesto de que la ciencia solo puede ocuparse de los hechos existentes y de la conclusión de que los juicios sobre

lo que debe ser son tan arbitrarios que no es posible ninguna ciencia de las normas. Pero tal enfoque de la naturaleza de la ciencia peca mucho de superficial». (Cohen 1965: 201).

Y de ingenuo. Desde Montesquieu sabemos que las normas jurídicas se establecen en base a la consideración de ciertos factores culturales e históricos necesarios para su formulación. Es decir, la formulación de normas no es producto del capricho ni del azar. En este sentido, Óscar Trelles (2002) considera que el derecho nace como un cuerpo estructurado de normas e instituciones que puede ser denominado «sistema jurídico». Dicho sistema requiere de adecuadas relaciones lógicas entre sus elementos, porque tratándose de un tipo de sistema normativo debe constar no solo de las normas que explícitamente se promulgan, sino también de todas las consecuencias que se derivan de ellas.

Así pues, el derecho, en tanto sistema jurídico, también es un sistema deductivo. Esto explica la necesidad de exigencia de coherencia o consistencia del sistema mencionado. Por ello, debe alarmarnos que, en un sistema jurídico, una conducta sea obligatoria y esté prohibida al mismo tiempo, es decir, que no contenga normas que se contradigan unas a otras. Pero, también hay otro argumento que puede servir para reforzar este punto:

«El mundo de la física no consiste en átomos aislados o en cualidades separadas, como tampoco el mundo de la ética está formado por preferencias aisladas. El mundo de la física, como el de la ética, es un mundo en el cual existen conexiones reales y, cuando se reconoce la realidad u objetividad de esas conexiones, deja de ser problema el reconocimiento de que las ideas son los objetos propios, no solo de la ética y de la matemática sino, también, de la física y de las otras ciencias teóricas. Por esto, con uno de los primeros descubrimientos de la mecánica, la ley de la palanca, se formuló algo que nunca se puede observar en la realidad. Dicha ley supone un cuerpo completamente rígido y sin peso, cosa que no existe en la naturaleza —por lo menos en el mundo que conocemos—. Las leyes del movimiento se formularon para el caso de cuerpos ideales cuyas masas pudieran concentrarse en puntos ideales. Toda la termodinámica se funda en consideraciones acerca de lo que puede acontecer a máquinas sin

fricción, a pesar de que sabemos que tales máquinas son imposibles. Análogamente, hablamos de medir un campo eléctrico introduciendo un punto ideal que es repelido con una fuerza determinada, sin que se establezca una corriente inducida. Estos y otros muchos ejemplos que podrían citarse indican lo que se entiende cuando se dice que la ciencia se ocupa de entidades ideales, determinando el carácter de los objetos existentes por medio de estas normas ideales. La ciencia no se interesa primordialmente por ningún ente particular. Su interés radica en la formulación de sistemas ideales que sean aplicables al mundo existente. Tomando en cuenta las anteriores consideraciones, podemos ver en qué sentido puede sostenerse la posibilidad de una ciencia normativa de los fenómenos sociales, de la ética o del derecho» (Cohen 1965: 203-204).

La ciencia trata no con realidades, sino con modelos ideales que nos sirven para comprender a la realidad a través de su comparación con esos modelos o teorías ideales. Y, en ese sentido, es posible hablar del derecho como ciencia.

Lógica deóntica como lógica del derecho

Hay que notar que el sistema jurídico de un país determinado se ha elaborado con el claro afán de instaurar paz social, armonía colectiva y justicia entre los miembros de tal o cual comunidad. Por este motivo, resulta obvio que, cuando un juez elabora una sentencia sobre un caso de pleito judicial, se ve forzado a razonar, a comparar razones para dar un veredicto y una decisión final. Según Ulloa: «si partimos entonces de que una de las tareas de la ciencia del derecho es la descripción y sistematización de las normas jurídicas, así como exhibir las propiedades fundamentales del sistema, entonces la lógica que resulta adecuada para estas cuestiones es justo la lógica formal» (Ulloa 2003: 131). Así pues, es notable la presencia de la lógica en este tipo de actividades sociales. Incluso, suele llamársele «lógica jurídica».²⁸

²⁸ La lógica jurídica puede ser enfocada de tres modos: primero, como una lógica formal clásica que mantiene su lenguaje original, pero que trata sobre casos del ámbito del Derecho. Segundo, como una lógica formal no clásica que integra a su lenguaje nuevos símbolos lógicos, tales como los de obligación, permiso y prohibición, convirtiéndose en lógica deóntica. Y, tercero, como

Así, la lógica encuentra una de sus tantas aplicaciones en el terreno del derecho. Este campo del saber reservado a personas con habilidades retóricas y conocimientos sobre formatos y estructuras jurídicas legales también puede ser susceptible de esquematización lógica.

Lo interesante de esta aplicación es que permite sacar a la luz ciertas verdades evidentes sobre el ámbito del discurso propio de los juristas. Temas como lo permitido, lo obligatorio y similares cobran importancia y toman un aspecto ciertamente propedéutico cuando son vistos bajo la lupa de la lógica deóntica.

Entonces, el Derecho enfocado como un sistema de normas debe ser un sistema coherente, consistente, es decir, racional. Así, un requisito indispensable del Derecho es que no contenga contradicciones. Precisamente, la lógica deóntica puede servir para modelar una forma de hablar rigurosa y específica sobre las normas. (...)

Preguntas para la reflexión

1. ¿Por qué, según el texto, la lógica no se ocupa de estudiar la realidad?
2. ¿Por qué se le considera al derecho semejante a un sistema deductivo?
3. ¿Cuál es el fin de un sistema jurídico?
4. ¿En qué se diferencia la ética del derecho?
5. ¿En qué sentido el derecho es una ciencia?
6. ¿Para qué le serviría saber lógica a un estudiante de derecho?
7. ¿Cómo se formulan las normas jurídicas, según Montesquieu?
8. ¿Qué es la lógica jurídica y cómo se relaciona con la lógica deóntica?
9. ¿Por qué, de acuerdo al texto, la ciencia trata no con hechos sino con modelos ideales?
10. ¿Ud. estaría de acuerdo con Bunge quien afirma que el derecho es una técnica de control social? ¿Por qué?

una lógica no formal que se involucra con temas de razonamiento jurídico asociado con retórica y argumentación (Mora 2014a: 115-129). En este capítulo, asumiremos la segunda opción, es decir, nos relacionaremos con la lógica deóntica.

Capítulo especial # 3

¿Cómo se relaciona con lo jurídico la

Unidad 3?

Descubriendo el significado de que no sea

obligatorio cierto acto²⁹

La lógica deóntica es muy útil para poder aclarar las relaciones básicas que rigen el mundo jurídico. A causa de la interdefinibilidad de operadores deónticos podemos entender que cuando nos dicen que no está permitido viajar, nos están diciendo que es obligatorio que no viajemos y también que está prohibido que viajemos. Pero no solo para eso sirve la lógica deóntica. Esta también es muy útil para poder ordenar nuestras ideas en lo que respecta a la libertad y su relación con las obligaciones o el mundo de la moral. En esta ocasión vamos a usar la lógica deóntica para saber responder esta interrogante: ¿qué significa que no sea obligatorio darle propina al mozo, por ejemplo?

Introducción.

¿Cuál es la utilidad de la lógica deóntica?

La lógica deóntica mantiene cierta continuidad con la lógica proposicional. Se le considera una lógica extensional, aunque sigue siendo no clásica porque no cumple con los supuestos de apofanticidad (ya que no trabaja con enunciados descriptivos susceptibles de ser verdaderos o falsos sino más bien analiza enunciados que han sido elaborados mediante la función directiva del lenguaje, en concreto, las normas) y asertoticidad (pues admite tres modalidades deónticas). Según Hugo Velázquez:

²⁹ La unidad III ha sido revisada por Rafael Félix Mora Ramirez. Asimismo, este capítulo especial que cierra esta unidad es de su entera creación.

(...) podría definirse a la lógica deóntica como la disciplina que estudia las relaciones lógico-inferenciales entre formulaciones normativas (normas y proposiciones normativas) desde un punto de vista formal, y que bien podría constituir una rama de la lógica jurídica, subdividible en dos regiones específicas según verse sobre normas (lógica normativa), o bien, sobre proposiciones normativas (lógica de proposiciones normativas). (2021, pp. 481-482)

Para los intereses de este breve escrito solo nos centraremos en las normas jurídicas. Por esta razón cuando mencionemos el término “lógica deóntica” estaremos aludiendo a la lógica deóntica jurídica y solo a esa:

(...) la lógica deóntica podría verse como la rama de la lógica jurídica a la que le incumbe el estudio de las inferencias deductivo-normativas desde un punto de vista formal. Es en este sentido que podría verse en la lógica deóntica una especie particular de lógica jurídica, siendo esta última más amplia que la primera. (Velázquez, 2021, p. 466).

¿Qué beneficio se puede obtener de esta lógica deóntica? En principio, el conocimiento de esta lógica es muy relevante para los estudiantes de derecho porque mediante esta herramienta se hace posible conocer las relaciones básicas existentes entre los operadores de obligación, prohibición y permisón. Básicamente, la interdefinición deóntica es de gran utilidad para comprender cómo se vinculan entre sí.

De modo didáctico, se puede afirmar que para pasar de la permisón (u obligación) a la obligación (o permisón) se debe negar tanto por fuera como por dentro de la expresión y también intercambiar los operadores. De este modo, se establecen estas equivalencias:

$$Pp \leftrightarrow \sim O \sim p \text{ y también } Op \leftrightarrow \sim P \sim p.$$

Ahora bien, para poder pasar de la permisón (o prohibición) a la prohibición (o permisón) se debe negar por fuera a la expresión y también intercambiar los operadores. De este modo, se establecen estas equivalencias: $Pp \leftrightarrow \sim Pr \text{ p y también } Pr \text{ p} \leftrightarrow \sim Pp.$

Asimismo, para poder pasar de la obligación (o prohibición) a la prohibición (u obligación) se debe negar por dentro de la expresión y también intercambiar los operadores. De este modo, se establecen estas equivalencias: $Op \leftrightarrow Pr \sim p \text{ y también } Pr \text{ p} \leftrightarrow O \sim p.$

Pero, no solo la interdefinición es valiosa también el enfoque lógico que se le realiza a la norma jurídica desde la lógica deóntica es relevante en dos sentidos. El primer sentido radica en que el conocimiento de la estructura de la norma jurídica permite comprender la científicidad del Derecho pues en el Derecho ocurre lo mismo que en la ciencia, a saber, existen leyes que tienen la forma de condicionales cuantificados universalmente. El segundo sentido radica en que permite formalizar (con ciertos límites) las normas presentes en los documentos legales de mayor circulación como la constitución política, el código penal y el código civil, por mencionar algunos.

Como se sabe la norma jurídica es universal y además tiene una forma condicional. Así, la forma lógica (dentro de la lógica cuantificacional de primer grado) de la norma jurídica sería la siguiente: $(\forall x) (Px \rightarrow \mathcal{D}Qx)$, donde P alude a ciertas condiciones que debe cumplir algo, $\mathcal{D}$ alude a un operador deóntico y Q alude a otras ciertas condiciones que debe cumplir algo.

También, esta misma lógica permite formular con mayor claridad la estructura del silogismo jurídico. Así, en la premisa mayor se ubicará la norma jurídica que se relaciona con la situación analizada. En la premisa menor se colocan las condiciones ligadas a P que el individuo “a” cumple. Y, finalmente, en la conclusión se establece la sentencia o la sanción que debe cumplir “a”. Véase lo siguiente:

Premisa mayor:	$(\forall x) (Px \rightarrow \mathcal{D}Qx)$
<u>Premisa menor:</u>	<u>Pa</u>
Conclusión:	$\mathcal{D}Qa$

Es evidente que la lógica deóntica resulta de gran utilidad para aquel que está interesado en entender los elementos básicos del derecho. Afirma Carlos Burgoa:

Los operadores deónticos muestran las opciones de conducta que conforme a derecho se espera de las personas. La deóntica jurídica es útil tanto en la interpretación como en la formación de las leyes porque todos los comportamientos que espera el Estado son exclusivamente: permisión, obligación o prohibición, de tal suerte que el contenido normativo redundará siempre en estos tres. A la par, el legislador se apoya en disposiciones instrumentales que definen el comportamiento esperado de los destinatarios de la ley (disposiciones descriptivas). Es por eso que al interpretar las leyes debe tenerse en cuenta los operadores deónticos y la

interpretación que a cada uno corresponde con el fin de evitar desvío en su significado, para así proceder dentro del marco de legalidad. (2011, pp. 74-75)

Sin embargo, esta misma lógica puede aplicarse para estudiar temas filosóficos como la libertad, por ejemplo, tal y como escribe Maximiliano Pichel:

Estudiar lógica deóntica es importante y útil porque los problemas que ella posee remiten a problemas que atañen a la filosofía del derecho. La lógica clásica remite a problemas metafísicos ontológicos al afirmar que dado un enunciado o bien es verdadero o bien su negación es verdadera. Esto claramente supone un mundo estático donde las cosas sólo pueden ser de una manera. La lógica deóntica pareciera tener una función similar respecto a diversos problemas de filosofía del derecho.

Daré unos ejemplos para ilustrar mi afirmación. El problema de la interdefinición de la Permisi3n con la Obligaci3n remite a un importante problema iusfilos3fico.

En los primeros sistemas de lógica deóntica el operador P estaba interdefinido con el operador O mediante la siguiente fórmula: $\sim O \sim p \leftrightarrow Pp$. Dicha formalizaci3n al poner en equivalencia que algo est3 permitido cuando no es obligatorio una cierta conducta excluye, seg3n el Segundo Von Wright, a la noci3n de permisi3n d3bil. Lo cual nos lleva a la discusi3n respecto a qu3 papel juega la libertad en el Derecho. ¿La mera ausencia de obligaci3n nos da un derecho subjetivo a realizar una conducta? Eso supone necesariamente una postura metafísica donde la libertad es un elemento intrínseco de la conducta humana

Otro supuesto interesante para analizar sería el principio de Permisión de la primera axiomatizaci3n de Von Wright, que determina dado cualquier conducta o bien est3 permitida o su negaci3n lo est3. Este principio se asemeja notoriamente al principio de clausura, el cual Kelsen interpret3 como un principio t3cnico de Derecho Positivo para la regulaci3n de conductas. Sin embargo, (...) la negaci3n de dicho principio nos lleva a afirmar que lo prohibido implica a lo obligatorio, lo cual es una contradicci3n. ¿Puede interpretarse esto, como diría Cossio, que el principio de clausura resulta de contenido necesario para cualquier orden

jurídico? Nuevamente ¿no supone esto la necesidad de que la conducta humana sea libre? (2014, pp. 131-132)

En lo que sigue, obviaremos la distinción entre permisión en sentido débil (es decir, algo está permitido siempre y cuando no está prohibido) y permisión en sentido fuerte (es decir, x está permitido siempre y cuando x no está prohibido y, además, la permisión de x está mencionado de modo explícito en los documentos legales pertinentes). Sin embargo, buscaremos resolver cuestiones como la definición del concepto de libertad y, también, responderemos la interrogante planteada al inicio de este trabajo. Se recomienda al lector tener en cuenta algunas leyes de la lógica proposicional (por ejemplo, la adición, la simplificación, la conmutatividad, etc.) como de la lógica deóntica proposicional (la interdefinibilidad deóntica y algunos casos de distribución de operadores deónticos).

¿Qué es la libertad?

Cuando en los cursos de ética se habla de la persona moral, se afirma que dicha persona posee conciencia, libertad y, en consecuencia, responsabilidad. Explicaremos esto con más detalle.

No es posible juzgar moralmente a las cosas. No podemos decir, por ejemplo, que esta piedra ha cometido injusticias, que es honesta, que cumple con sus deberes; tampoco podemos calificar moralmente a los animales. El león no es malo por comerse a la cebra. Los animales salvajes están gobernados por instintos. Los animales, hasta donde sabemos, no reflexionan sobre sus actos bajo consideraciones morales análogas a las consideraciones morales humanas.

Igualmente, a los niños pequeños y a los enfermos mentales graves no podemos juzgarlos o calificarlos moralmente pues su conciencia moral no está desarrollada del todo.

Solo a los hombres, a partir de una cierta etapa de su desarrollo los consideramos cabalmente personas y solo a ellos los podemos juzgar moralmente.

Por ello, notaremos que el concepto de persona moral está íntimamente vinculado al de moralidad de tal modo que solo allí donde tratamos con personas podemos aplicar calificativos morales.

Ahora bien, debemos considerar tres aspectos de la persona moral:

a) La persona posee **conciencia moral**, es consciente de sí misma y es capaz de entender el significado y el sentido de la norma moral. Es decir, una persona moral

debe poseer el conocimiento de lo bueno y lo malo, de lo justo y lo injusto, del deber y la culpa.

b) La persona moral debe ser **libre moralmente**, esto es, debe tener la capacidad de decisión propia para ejecutar las propias acciones, debe poseer el dominio sobre su cuerpo y sus facultades, es decir, la libre disposición de su ser.

c) Finalmente, la persona moral debe poseer **responsabilidad moral**. La responsabilidad es el compromiso que se adquiere cuando se es consciente de que ha dependido de nuestra voluntad el elegir, respetar o transgredir el mandato de nuestra conciencia moral expresado a través de una norma moral.

En pocas palabras, la persona moral es la persona consciente, libre y (en consecuencia) responsable. Solo hay responsabilidad si previamente existen conciencia y libertad. Por ejemplo, un compañero entiende que es incorrecto no responder a los mensajes de los miembros de su equipo en relación al curso universitario que están llevando. De igual modo, comprende que no está bien entablar contacto recién un día o unas horas antes de que se culmine el plazo para la entrega de trabajos, es decir, este alumno es consciente. Así, el alumno decide por cuenta propia colaborar a tiempo con sus colegas y hacer todo lo posible para que se entregue el trabajo planeado, es decir, este alumno es libre. En este sentido, podemos decir que ese alumno es responsable. Otro ejemplo sería el siguiente. Un tipo tiene encuentros amorosos con una mujer que no es su esposa. La relación se desarrolla y llega incluso a viajar con ella a espaldas de su esposa y sus hijos. Él sabe que eso no está bien, es decir, es consciente. Aun así, decide continuar con la relación, es decir, fue su elección. Cuando la esposa se entere y busque la separación y la ruptura familiar, él deberá asumir su responsabilidad.

Entonces, en resumen, la conciencia moral significa que se tiene conocimiento acerca de los actos buenos y los actos malos, así como de su modo de distinción. La libertad moral consiste en saber tomar las propias decisiones y la responsabilidad moral se aplica cuando se busca que alguien asuma las consecuencias de sus acciones. Una primera problemática tiene que ver con la forma de ordenar estas ideas. En principio, se dice que x es una persona moral cuando posee conciencia y libertad. Luego, en base a la conciencia y la libertad surge la responsabilidad. Lo anterior se puede simbolizar así $(\forall x) \{PMx \leftrightarrow [(Cx \wedge Lx) \rightarrow Rx]\}$, lo cual se lee: “Para todo x , x es una persona moral si y solo si cuando x es consciente y libre entonces x es responsable”.

Algunos creen, más bien, que la consciencia es condición para la libertad, por lo cual lo anterior se tendría que simbolizar así: $(\forall x) \{PMx \leftrightarrow [(Cx \rightarrow Lx) \rightarrow Rx]\}$. Incluso, existen posiciones que consideran que, en realidad, la libertad es condición previa para la consciencia, por ende, lo anterior se tendría que simbolizar así: $(\forall x) \{PMx \leftrightarrow [(Lx \rightarrow Cx) \rightarrow Rx]\}$. De cualquier modo, para nuestros intereses solo nos quedaremos con las ideas de moralidad y libertad.

La moralidad se entiende como aquello que obliga a las personas a determinadas conductas laudables y, por ende, en relación a ello son susceptibles de ser calificadas de buenas o malas. La libertad se comprende como la posibilidad de realizar u omitir un cierto acto. Ahora bien, lo anterior significa que la moralidad implica la idea de libertad y, viceversa, la negación de la idea de libertad implica la negación de la moralidad. Para los fines de la terminología de la lógica deóntica entendemos que la fórmula $Op \rightarrow Pp$ se puede interpretar del siguiente modo: si es moral hacer el acto p, entonces hay libertad para realizar el acto p. Esta simbología se relaciona plenamente con la idea de la persona moral, pues si aceptamos que $Op \rightarrow Pp$ y se niega la libertad, a saber, $\sim Pp$, entonces también se niega la moralidad y con ello el concepto de persona moral. Por otro lado, si aceptamos que $Op \rightarrow Pp$ y se afirma la moral, a saber, Op , entonces también se afirma la libertad y con ello se acepta que el concepto de persona moral implica la idea de libertad. Este uso no es propio del autor de este escrito pues ya se puede observar en Redmond (1999).

Por un lado, Von Wright (1951) para diseñar su sistema deóntico inicial partió de un principio autoevidente el cual se formula de este modo: $Pp \vee P\sim p$. La idea es que negar este principio producía incoherencias. Así, si lo negamos obtenemos: $\sim Pp \wedge \sim P\sim p$. Esto último se puede interpretar (usando la interdefinibilidad) del siguiente modo: $Prp \wedge Pr\sim p$, es decir, están prohibidos tanto los actos como sus omisiones. Es fácil darse cuenta que esto no tiene sentido pues si está prohibido rezar y también lo está el no rezar, entonces cualquier cosa que hagamos será sancionable. Por ende, aplicando la reducción al absurdo, se puede deducir que la proposición $Pp \vee P\sim p$ es verdadera, pues su negación conduce a contradicciones.

Por otro lado, en lógica deóntica existe un operador que se denomina “indiferente” o “facultativo” que, directamente, se vincula con la idea de la libertad.

Se dice que algo es libre de hacer si está permitido y no es obligatorio, esto es, $Pp \wedge \sim Op$. Ahora bien, aplicando transformaciones propias de la interdefinibilidad el segundo componente puede cambiar y todo quedaría así: $Pp \wedge P\sim p$, es decir, está permitido un acto y también está permitida su omisión.

La cuestión radica en la sutil diferencia entre $(Pp \vee P\sim p)$ y $(Pp \wedge P\sim p)$. La única distinción notable está en el conector principal que puede ser una disyunción o una conjunción. Sin embargo, en cierto modo, ambas expresiones se relacionan con la idea de libertad. Específicamente, en el caso de $Pp \vee P\sim p$ se está aludiendo al concepto de libertad positiva, entendida como la capacidad de elegir y en el caso de $Pp \wedge P\sim p$ se está aludiendo al concepto de libertad negativa, entendida como la ausencia de limitaciones. Esta distinción se remonta a los escritos de Berlin (2007). Al respecto, debería agregarse que por libertad negativa se entiende la situación en la que nadie interfiere con la actividad de uno (no hay coacción), nadie resulta siendo agredido y, además, no hay limitaciones mentales de ningún tipo de parte del individuo que se declara libre (ejemplo: libertad de expresión). Asimismo, por libertad positiva se comprende esa posibilidad de que cada quien pueda tener el control de su propia vida ya sea porque hay condiciones favorables para esa situación o porque goza de facultades mentales óptimas y adecuadas para deliberar (ejemplo: libertad para elegir representantes).

Para comprender esta diferencia podemos traer a colación la distinción entre teoría y práctica. La teoría consiste tener a disposición toda la información relativa a cierta situación en abstracto. La práctica, por otro lado, consiste en tener que quedarse con ciertos datos limitados y concretos. Así, en teoría nosotros podemos bailar y también podemos no bailar. Esto corresponde a una visión abstracta de la libertad. Pero en la práctica tenemos que quedarnos con una de las dos opciones, es decir, podemos bailar o podemos no bailar. Esto corresponde a una visión concreta de la libertad.

Ambas concepciones de la libertad son complementarias, pero, por supuesto, genera preguntas interesantes el hecho de que Von Wrigh haya optado por usar la libertad positiva para fundamentar su primer sistema de lógica deóntica. Quizás lo que sucede es que esta libertad depende más del ser humano, pues aquí el ser humano puede elegir entre realizar un acto o realizar la omisión. Llama la atención que a partir de $Pp \vee P\sim p$ y aplicando la regla para la distribución de operadores deónticos (según el cual,

$Pp \vee Pq \leftrightarrow P(p \vee q)$ se pueda concluir que $P(p \vee \sim p)$. Esto significaría que las tautologías están permitidas. Quizás esta sería la base de evidencia sobre la cual el lógico finés establecería su clásico sistema deóntico.

Ahora bien, la fórmula $Pp \wedge P\sim p$ no es menos evidente. Y algo que la vuelve reveladora es su gran semejanza con la idea de contingencia planteada en la lógica modal. Como se sabe, el hecho de que algo sea una contingencia significa que puede acontecer como no acontecer. Por ejemplo, si es contingente que llueva eso significa tanto que es posible que llueva como que es posible que no llueva. En términos formales, la contingencia de p se define así: $\Diamond p \wedge \Diamond \sim p$. Detrás del concepto de contingencia está la idea de azar, de indeterminismo y, en consecuencia, de libertad. Así, cambiando el símbolo de posibilidad por el operador de permisión se obtiene la fórmula en estudio: $Pp \wedge P\sim p$. Vale aclarar que para este caso no se pueden aplicar las reglas para la distribución de operadores deónticos, pues no se ve relación alguna en esta situación. Recordar que dicha regla sería: $P(p \wedge q) \rightarrow Pp \wedge Pq$. Como podemos notar dicha regla no es aplicable en este caso.

Es muy interesante notar que lo que permite que un sistema de lógica deóntica surja es una convicción acerca de la libertad y no simplemente una verdad lógica. En el caso de Kelsen (1979) se suele mencionar al principio de clausura, según el cual en el Derecho no hay lagunas, en relación a los intereses de los ciudadanos. Dicho principio se formula de este modo: “Todo lo que no está prohibido, está permitido” (en latín: *permissum videtur in omne quod not prohibetur*).

Vamos a formalizarlo:

$\sim Prp \rightarrow Pp$. Aplicando reglas lógicas conocidas, dicha fórmula se reduce a $\sim Pp \vee Pp$. Antes de continuar, es preciso mencionar que, en relación a los intereses del Estado, el principio de clausura se formula de otro modo que es, sin embargo, equivalente con el anterior. Esta otra formulación es la sigue: “Todo lo que no está permitido está prohibido” (en latín: *quae non sunt permissae prohibita intelliguntur*).

Vamos a formalizarlo:

$\sim Pp \rightarrow Prp$. Otra vez, aplicando reglas lógicas conocidas nos queda $Pp \vee \sim Pp$. Ahora bien, ¿qué diferencia significativa existe entre esa fórmula y la anterior relacionada la libertad en sentido positivo?

Algo que podríamos decir es que mientras $Pp \vee P\sim p$ está planteada desde la perspectiva del ser humano que toma decisiones, la otra fórmula $\sim Pp \vee Pp$ está

planteada desde la perspectiva del sistema del derecho cuyo fin es determinar qué actos son sancionables o no. Recordemos que para Kelsen la característica principal de las normas jurídicas es que son coercitivas pues sancionan en caso de incumplimiento. En este sentido, el derecho utiliza el concepto de castigo como una forma de condicionamiento. Ya Bunge (2000) afirmaba que el derecho era una técnica de control social.

¿Qué significa que algo sea no obligatorio?

En este momento, ya podemos intentar responder a la pregunta que aparece en este trabajo. En términos de interdefinibilidad, el que algo sea obligatorio implica que no está permitida su omisión. Por ejemplo, si es obligatorio presentar DNI, entonces no está permitido no presentarlo. Asimismo, el que algo sea obligatorio implica que está prohibida su omisión. Por ejemplo, si es obligatorio pasar por el detector de metales, entonces está prohibido no pasar por dicho detector.

También, en base a la convicción básica que permitió la construcción del sistema deóntico de Von Wright se puede afirmar que, si cierto acto es obligatorio, entonces está permitida su realización. Así, si es obligatorio presentar DNI, entonces está permitido presentarlo.

Entonces, realmente se entiende lo que implica que cierto acto sea obligatorio. Juntando las anteriores ideas tenemos que $Op \rightarrow (\sim P \sim p \wedge Pp)$.

Sin embargo, el que cierto acto no sea obligatorio genera problemas de comprensión. Por un lado, de acuerdo a las reglas de interdefinibilidad se puede afirmar que, si no es obligatorio el acto p , entonces no está prohibido la omisión del acto y también está permitida su omisión. Así, si no es obligatorio dejar propina al mozo, entonces no está prohibido no dejar propina al mozo. Y también está permitido no dejarle propina. Sin embargo, es fácil darse cuenta de que también es posible que uno deje propina, si bien no es algo obligatorio.

Quizás la opción más a la mano sería formalizar la idea de este modo. Si no es obligatorio cierto acto, entonces uno es libre de realizar lo que considere más apropiado, es decir, puede hacer el acto como puede omitirlo. En términos formales: $\sim Op \rightarrow (Pp \wedge P \sim p)$. No obstante, la otra opción también tiene sentido. Si no es obligatorio cierto acto, entonces uno es libre de realizar lo que considere

más apropiado, es decir, puede hacer el acto o puede omitirlo. En términos formales: $\sim Op \rightarrow (Pp \vee P\sim p)$.

Esto nos lleva a estudiar la relación que existe entre $(Pp \wedge P\sim p)$ y $(Pp \vee P\sim p)$. Usando lógica proposicional elemental se puede establecer $(Pp \wedge P\sim p) \rightarrow (Pp \vee P\sim p)$. Vamos a demostrarlo:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. $Pp \wedge P\sim p$ | Libertad negativa |
| 2. Pp | Simp. (1) |
| 3. $Pp \vee P\sim p$ | Ad. (2) [Libertad positiva] |
| 4. $(Pp \wedge P\sim p) \rightarrow (Pp \vee P\sim p)$ | PC (1-4) |

Esto significa que la libertad negativa implica la libertad positiva. Lo anterior se puede fundamentar reconociendo que como el ser humano es parte del mundo y el mundo es contingente (es decir, si hay la posibilidad de realizar p y también de realizar lo opuesto) entonces la libertad del ser humano es posible en términos de libre albedrío, es decir, de toma de decisiones. En palabras mayores, el indeterminismo ontológico implica el indeterminismo moral.

Dado que el tema de la negación de la obligación se relaciona con aspectos morales y también jurídicos sería preferible afirmar la segunda interpretación como la más adecuada, es decir, $\sim Op \rightarrow (Pp \vee P\sim p)$. Además, se puede probar que es posible pasar de $(\sim Op \rightarrow P\sim p)$, la cual es una fórmula aceptable por interdefinición deóntica, definición del bicondicional y simplificación, a $[\sim Op \rightarrow (Pp \vee P\sim p)]$ del siguiente modo:

- | | |
|--|---|
| 1. $\sim Op \rightarrow P\sim p$ | Interdef. Deón., Def. del bicond. y Simp. a $\sim Op \leftrightarrow P\sim p$ |
| 2. $Op \vee P\sim p$ | Def. cond. (1) |
| 3. $Op \vee (P\sim p \vee Pp)$ | Ad. y Asoc. (2) |
| 4. $\sim Op \rightarrow (P\sim p \vee Pp)$ | Def. cond. (3) |
| 5. $\sim Op \rightarrow (Pp \vee P\sim p)$ | Conmut. (4) |

Esto último, a saber, $\sim Op \rightarrow (Pp \vee P\sim p)$, se puede interpretar como afirmando que, si no es obligatorio cierto acto, entonces hay libertad positiva al respecto. Es necesario mencionar que ni siquiera a partir de $(\sim Op \leftrightarrow P\sim p)$ hemos podido llegar a probar, por el momento, que $[\sim Op \rightarrow (Pp \wedge P\sim p)]$.

Conclusiones

Este trabajo inició inquiriendo acerca de la utilidad de la lógica deóntica para el estudiante de derecho y se mostró que tenía aspectos didácticos muy útiles para la comprensión de conceptos clave dentro de la jurisprudencia tales como “obligación”, “prohibición”, “permisión”, “norma jurídica” y “silogismo jurídico”.

Luego, se pasó a estudiar el concepto de libertad, el cual está fuertemente vinculado a la idea de persona moral analizada por la ética. En esa búsqueda aparecen dos concepciones de la libertad que son similares pero distintas en términos formales, a saber, la libertad positiva (una disyunción) y la libertad negativa (una conjunción). Se mostró que ambas libertades están presentes dentro de las reflexiones de los teóricos de la lógica deóntica y del derecho en sí.

En base a esas ideas de libertad, definidas en base al operador de permisión, se buscó saber lo que significa que no sea obligatorio algo. Después de realizar una serie de operaciones lógicas se probó que si algo no es obligatorio entonces hay libertad positiva al respecto de dicho acto.

UNIDAD IV

Argumentación y lógica jurídica³⁰

Capítulo 10

Argumentación

Distinción entre dialéctica, retórica y erística³¹

La dialéctica, etimológicamente, se refiere a algo que se realiza por medio de la conversación y a aquello que uno escoge para decir y que comunica a través de una charla. La dialéctica es un arte que consiste en definir conceptos basándose en el saber popular o académico. Asimismo, también busca obtener cierta información que incluya el detalle del contexto. La dialéctica se ejecuta mediante el procedimiento del interrogatorio para poder definir cierta idea que, después, podría ser tomado en cuenta al momento de realizar una argumentación. Ejemplos de este tipo de proceder se pueden encontrar en los diálogos de Platón en los cuales se intenta definir conceptos tales como el conocimiento, la virtud, la justicia, la piedad, la valentía, entre otros.

La retórica, etimológicamente, alude a llegar a un acuerdo en base a las palabras. El retórico busca definir ciertos hechos sobre la base del uso de tales o cuales palabras. La retórica permite que los que debaten llegue a acuerdos importantes para sus intereses. El retórico se vale de muchas estrategias para poder persuadir y convencer a su audiencia acerca de algo que defiende en el contexto de una competencia argumentativa. Para ello, se cuida de embellecer apropiadamente su lenguaje, recurriendo a las emociones o a valoraciones que su auditorio considera como importantes. La retórica enseña a usar metáforas para explicar y llamar la atención de su interlocutor en una conversación. Asimismo, el retórico

³⁰ Esta parte del libro se ha basado en “Para comprender a las falacias” de Mora (2020b).

³¹ Se ha considerado el texto de Hernández (2015).

dosifica los contenidos humorísticos, irónicos y también construye figuras literarias apropiadas para los intereses del tema que está defendiendo.

La erística, etimológicamente, es el arte de Eris, diosa de la discordia, esto es, es una técnica que se aplica con la intención de ganar cualquier debate. La erística, en comparación con la argumentación, es más bien una antiargumentación. La erística se basa en técnicas para oponerse y atacar a una posición determinada. La erística busca que el orador aparente tener la razón ante cierto auditorio y gane el certamen de debate, así lo merezca o no. El secreto de la erística se basa en hacer creer a la gente que a uno le presta atención que tiene la razón en lo que dice y que sabe sobre lo que habla, aunque ni tenga razón ni sepa de qué está hablando. En contextos jurídicos, la erística tiene el objetivo de sembrar la tan ansiada duda razonable acerca de si el acusado cometió o no cometió un crimen determinado. Por ejemplo, al discutir pedir explicaciones acerca de un hecho A y una vez explicado el hecho A en base al hecho B, pedir explicaciones del hecho B y así sucesivamente de tal modo que fracasen los intentos del oponente por establecer la verdad sobre el hecho A. Otro caso. Un abogado presenta un audio comprometedor que demuestra la culpabilidad de la parte contraria. Pero el otro abogado le pide al juez desestimar la evidencia pues fue obtenida de forma ilegal. El último abogado está aplicando la erística pues está impidiendo que la argumentación continúe.

Argumentación

Argumentar es ofrecer un discurso conformado por un conjunto de razones o de pruebas que pretenden apoyar una conclusión. De lo que se trata es de probar una tesis (algo que pensamos verdadero y correcto) mediante una serie de razones que busquen reforzar la aceptación de la misma. Sin embargo, más que defender cualquier asunto sin importar de qué se trate, hay que tomar en cuenta que, dentro del marco teórico de Habermas (1997), el argumento es un discurso que tiende a la consecución, mantenimiento y renovación de un cierto consenso entre las distintas partes.

(...) Para la teoría consensual de la verdad el ámbito de discernimiento de la verdad es el discurso. Pero, ¿qué entender en este contexto por discurso? Según Habermas, el discurso es aquella forma de comunicación caracterizada por la argumentación. (...). Es decir, la pretensión de validez

de un enunciado se debe fundamentar mediante argumentos que sean aceptados como válidos, ya que como dice Habermas, en los discursos no intercambiamos informaciones: intercambiamos argumentos. (...)

(...) Habermas plantea que el criterio básico para determinar la pretensión de verdad de un enunciado es el consenso (el acuerdo racional de todos los sujetos de conocimiento). El consenso se entiende como el acuerdo que se logra con todo otro que esté en capacidad de argumentar a propósito de la pretensión de validez de un determinado enunciado. (Gómez, 2012, pp. 77-78)

Es decir, el argumento es un tipo de actividad en el que los participantes ponen en cuestión las pretensiones de validez de ciertas creencias pues ya se han vuelto dudosas en ciertas circunstancias sociales determinadas. En síntesis, el argumento tiene la finalidad de intentar convencer, modificar o, inclusive, reforzar la opinión del público receptor mediante razones y sustentos que sean aceptables, creíbles, fuertes, sólidos y capaces de soportar posibles réplicas o contraargumentos para así conseguir el consenso.

Argumento

Un argumento (o ‘inferencia’) es una estructura de proposiciones, de las cuales unas se denominan premisas y la otra recibe el nombre de conclusión (o tesis).

Las premisas son razones que se ofrecen como fundamento para la aceptación de la conclusión. Con estas se pretende persuadir al auditorio. Preceden a las premisas las palabras (o indicadores de premisas o causa): “puesto que”, “ya que”, “pues”, “porque”, “siempre que”, “si”, “dado que”, “debido a que”, etcétera.

La conclusión (o tesis) es la proposición que se afirma o defiende sobre la base de las premisas. Preceden a la conclusión las palabras (o indicadores de conclusión o efecto):

“luego”, “por lo tanto”, “por consiguiente”, “en consecuencia”, “entonces”, “de ahí que”, “por ello”, “por ende”, etcétera.

Metodología para construir argumentos

Argumentar es semejante a armar un proyecto de investigación.

1. Elección del tema

El tema se expresa a través de un concepto (un concepto es una representación mental que engloba las características esenciales de un objeto o clase de objetos). Suele poseer un carácter problemático y acerca del mismo existen una diversidad de opiniones. Debe estar planteado de forma clara. Debe ser específico, interesante y actual.

Temas sugeridos:

Recuerde que al elegir uno de estos temas Ud. debe ponerse a favor o en contra de alguna cuestión central relacionada al tema.

1. La legalización del aborto en el Perú y en el mundo.
2. La legalización del consumo de drogas en el Perú y en el mundo.
3. La legalización del matrimonio homosexual en el Perú y en el mundo.
4. La legalización de la pena de muerte en el Perú y en el mundo.
5. La necesidad de asumir el veganismo en el Perú y en el mundo.
6. La posibilidad de una política económica socialista en el Perú.
7. La necesidad de que haya igualdad entre la mujer y el hombre en el mundo.
8. La legalización de la eutanasia en el Perú y en el mundo.
9. Solucionar el problema del calentamiento global progresivo supone abandonar el capitalismo y sus beneficios.
10. La situación económica de la clase política en el Perú y en el mundo.
11. La adicción a las redes sociales en Perú y en el mundo.
12. La adicción a los videojuegos violentos en el mundo.
13. La necesidad de limitar la libertad de expresión en el mundo.
14. La necesidad de la educación sexual para niños y niñas en el Perú.
15. La necesidad de estudiar cualquier carrera en el Perú.
16. El problema de la experimentación con animales en el mundo.
17. La afiliación de tal o cual religión de los niños y las niñas.
18. La elevada presencia de los inmigrantes en el Perú y en el mundo.
19. El alto nivel de agresividad policial en relación a los protestantes.
20. La fragmentación del Perú en dos minipaíses.

2. Delimitación del tema

Es importante especificar o limitar lo más que se pueda el tema elegido. Hay que recordar que elegir un tema muy amplio implicará un mayor tiempo y menor profundidad de la investigación. En cambio, un tema específico y conciso implicará menor tiempo y mayor profundidad de la investigación.

Ejemplo: El aborto es un derecho que se debe defender.

3. Planteamiento del problema

Un problema plantea una cuestión a resolver. Al plantear un problema es necesario cuidar que cumpla los siguientes requisitos:

- A) el problema se debe plantear en forma de pregunta
- B) debe estar directamente relacionado con el tema elegido
- C) debe abordar solo un problema

Ejemplo: ¿Por qué defender el derecho al aborto?

4. Planteamiento de la tesis

La tesis es la respuesta al problema planteado. Esta será la que se defenderá y de la cual se quiere convencer a otros. Debe procurarse que esta cumpla los siguientes requisitos: que sea una afirmación, que esté escrita de forma clara, evitando un lenguaje ambiguo, inconsistente o demasiado abstracto, que sea creíble, específica, pertinente (que no se salga o desvíe del tema planteado) y defendible (que haya razones buenas a su favor).

Ejemplo: Se debe defender el aborto pues es un derecho al que toda mujer debe acceder.

5. Búsqueda de razones que apoyen la tesis

Mientras que una simple opinión no tiene razones, el argumento cuenta con varias razones que justifican nuestras creencias. Para empezar a sustentar la tesis de que “El aborto es un derecho que se debe defender” podemos ofrecer las siguientes razones:

Existen casos de embarazo adolescente no deseado, hay negocios de clínicas clandestinas donde se ofrece el aborto, pero con muchos riesgos, la mujer debería realizarse profesionalmente antes de poder pensar en ser madre, los derechos de la

mujer no se reconocen dentro de una cultura dominada por el machismo, hace falta más educación sexual, etc.

Una vez expuestas todas estas razones hay que evaluar cuáles de estas cumplen los siguientes requisitos: claridad, verdad, pertinencia y suficiencia.

6. Construcción del argumento

Lo que procede ahora es redactar las premisas (razones) y conclusión (tesis). En tal caso, se recomienda presentar nuestras ideas en orden, que la exposición de nuestros planteamientos sea coherente, expresar nuestras ideas con precisión, enumerar las premisas (o razones) y anteponer a la conclusión el símbolo de “por lo tanto” ($\therefore$).

Ejemplo:

1. No es verdad que si se debe defender el aborto pues es un derecho al que toda mujer debe acceder entonces hoy, en pleno siglo XXI, la mujer debe seguir siendo un objeto sexual totalmente pasivo e incapaz de tomar decisiones por sí misma.
 2. No es cierto que hoy, en pleno siglo XXI, la mujer deba seguir siendo un objeto sexual totalmente pasivo incapaz de tomar decisiones por sí misma.
- $\therefore$ Se debe defender el aborto pues es un derecho al que toda mujer debe acceder.

7. Refutación del argumento

Una refutación consiste en ofrecer razones para demostrar que una o varias de las premisas que apoyan la conclusión del argumento son falsas. Manejar este procedimiento es útil no solo para contrarrestar las tesis de otros, sino que también lo es para poner a prueba la fortaleza de nuestras propias creencias. Por ende, al construir un argumento, además de pensar en las proposiciones que apoyan nuestras ideas, debemos pensar en las posibles objeciones que otros podrían hacerles. Las siguientes son algunas estrategias útiles para refutar un argumento:

A. Detectar que se está ofreciendo un argumento falaz.

Ejemplo:

Carlos: Nadie ha probado que los extraterrestres existan, por ende, no existen.

Alan: Estás cometiendo una falacia, pues del hecho de que nadie haya probado que los extraterrestres existan, no se sigue que ellos no existan; solo con pruebas uno puede manifestarse, ante la falta de pruebas solo cabe el silencio (falacia *ad ignorantiam*).

B. Extraer consecuencias absurdas de ciertas afirmaciones.

Ejemplo:

Juan: Esta bien tirar la basura al piso pues así le damos trabajo a los que se encargan de limpieza.

Teresa: Si fuera cierto ello, entonces ¿estaría bien que te rompan los dientes de un puñetazo para así darle trabajo a los odontólogos?

C. Encontrar un contraejemplo.

Ejemplo:

Si se dice que “Todos los metales son atraídos por los imanes”, basta con encontrar un caso que no cumpla la regla para probar su falsedad (algo que sea metal pero que no sea atraído por los imanes y esto, de hecho, existe, por ejemplo, el oro, el aluminio, la plata, el cobre).

Otro ejemplo:

P₁: La guerra del Peloponeso fue causada por el deseo de Atenas de dominar Grecia.

P₂: Las guerras napoleónicas fueron causadas por el deseo de Napoleón de dominar Europa.

P₃: Las dos guerras mundiales fueron causadas por el deseo de los fascistas de dominar Europa.

En general, entonces, las guerras son causadas por el deseo de dominación territorial.

Pero ¿todas las guerras son causadas por el deseo de dominación territorial? ¿O quizás la generalización es demasiado amplia? En efecto, hay contraejemplos. Las revoluciones, por ejemplo, tienen causas totalmente diferentes. Lo mismo vale para las guerras civiles. Si se le ocurren contraejemplos de una generalización que desea defender, revise su generalización. Si el argumento anterior fuera suyo, por ejemplo, puede cambiar la conclusión por: «Las guerras entre Estados independientes son causadas por el deseo de dominación territorial». Esto último es más defendible.

D. Cuestionar el significado de algún término con el cual se formula la premisa.

Ejemplo:

Adrián: Las mujeres y los hombres son física y emocionalmente diferentes. Los sexos no son iguales. Entonces, los derechos de los hombres y las mujeres no deben ser iguales. Fernanda: Del hecho de que las mujeres y los hombres sean físicamente diferentes, no se deduce que sus derechos no sean iguales a nivel legal. No solo estas usando los conceptos “diferencia” e “igualdad” de forma incorrecta, sino que también confundes el plano físico con el plano legal. La diferencia física no implica diferencia legal. La desigualdad física entre hombres y mujeres es algo aceptable, pero la falta de igualdad entre hombres y mujeres en cuanto derechos es preocupante porque es radicalmente injusta.

Ejemplo de argumentación:

Tesis:

C. En el Perú deben prohibirse programas de chismes y otros análogos de la TV.

Razones:

P1. Los contenidos de la televisión deberían ser educativos para la audiencia.

P2. La población no necesita conocer la vida privada de los artistas sino más bien saber más inglés y más de documentales.

P3. La contemplación de la televisión siembra consumismo por su alto contenido publicitario.

P4. Se deben priorizar los valores más humanos que permitan armonía y cohesión en la sociedad.

P5. La televisión debe elevar la calidad de sus producciones para que puedan sembrarse valores de superación, liderazgo y resiliencia.

P6. Los chismes forman parte de la incultura que hace pasar por interesante lo que solo es el fomento de los antivalores en la sociedad.

Tipos de argumentos

Se puede argumentar recurriendo a fenómenos de naturaleza diversa y que corresponden a diferentes grados de abstracción. Se puede argumentar recurriendo a situaciones presentadas en diversos momentos y lo podemos hacer de múltiples maneras.

Existen diversos tipos de argumentos: deductivo, inductivo, analógico, estadístico, probabilístico, entre otros. Es importante tener conocimiento de ellos, por un lado, para reconocerlos en discursos cotidianos y, por otro, para saber qué podemos exigir de ellos cuando alguien lo usa o cuando nosotros mismos los elaboramos.

Clasificación de argumentos (o inferencias) según el número de premisas:

Una inferencia es inmediata, si tiene una sola premisa.

Una inferencia es mediata, si tiene dos o más premisas.

P : Juan es tacneño.

C : Juan es peruano.(inferencia inmediata)

P1 : Los hombres son mortales.

P2: Los limeños son hombres.

C : Los limeños son mortales.....(inferencia mediata)

Clasificación de argumentos (o inferencias) según el tipo de conclusión:

Hay dos tipos: argumento deductivo y argumento inductivo. Ahora bien, dentro del inductivo podría ubicarse al argumento analógico y al argumento abductivo.

El argumento (o la inferencia) deductivo

Los argumentos deductivos se caracterizan por dar lugar a conclusiones verdaderas, siempre que partamos de premisas que también lo son, cuando se infieren de manera necesaria de lo que establecen las premisas. En un argumento deductivo las premisas que lo componen proporcionan fundamentos contundentes para establecer la verdad de su conclusión, es decir, la conclusión se desprende de las premisas con necesidad absoluta (su conclusión es necesaria). Si la conclusión se deduce correctamente de la conjunción de las premisas, la inferencia es válida. En caso contrario, la inferencia es inválida.

Ejemplos:

-Todos los hombres son libres, Juan es un hombre. Por lo tanto, se infiere que Juan es libre.

-En Europa el deporte más popular es el fútbol. España es un país europeo. Entonces, en España el deporte más popular es el fútbol.

-La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 13 cm y uno de sus lados mide 5 cm. Por ende, el otro lado mide 12 cm.

-Si el sol sale, hace calor. Si hace calor, entonces nos vamos a la playa. Pero, no hemos ido a la playa. Luego, no ha salido el sol.

Ejemplos más complejos

En “La aventura de Silver Blaze” Sherlock Holmes dice lo siguiente:

Un perro fue encerrado en los establos, y, sin embargo, aunque alguien había estado allí y había sacado un caballo, el perro no había ladrado. Es obvio que el visitante era alguien a quien conocía bien.

Reconstruyamos el anterior argumento para ver su forma:

P₁. Si el perro no hubiera conocido bien al visitante, entonces hubiera ladrado

P₂. El perro no ladró.

C. El perro conocía bien al visitante.

Como podemos ver, este argumento refleja la estructura del *modus tollens*.

Enseguida, otro ejemplo de argumento deductivo

Si Ud. estudia otras culturas, entonces comprenderá que hay una diversidad de costumbres humanas.

Si comprende que hay una diversidad de costumbres humanas, entonces cuestionará sus propias costumbres.

Si cuestiona sus propias costumbres, entonces se volverá más tolerante.

Por lo tanto, si Ud. estudia otras culturas, entonces se volverá más tolerante.

Como podemos ver, en este caso se observa la aplicación del silogismo hipotético.

Veamos el siguiente argumento de Russell:

Los males del mundo se deben tanto a los defectos morales como a la falta de inteligencia. Pero la raza humana no ha descubierto hasta ahora ningún método para erradicar los defectos morales [...] La inteligencia, por el contrario, se perfecciona fácilmente mediante métodos que son conocidos por cualquier educador competente. Por lo tanto, hasta que algún método para enseñar la virtud haya sido descubierto, el progreso tendrá que buscarse a través del perfeccionamiento de la inteligencia antes que del de la moral.

Reconstruyámoslo:

P₁. Esperamos el progreso mediante el perfeccionamiento de la moral o lo esperamos mediante el perfeccionamiento de la inteligencia.

P₂. No podemos esperar el progreso mediante el perfeccionamiento de la moral.

Por lo tanto, debemos esperar el progreso mediante el perfeccionamiento de la inteligencia.

Nos damos cuenta que la estructura de este argumento es el del silogismo disyuntivo.

Silogismo. Tipo especial de inferencia que se caracteriza por ser deductiva y mediata, además consta solamente de tres proposiciones: dos premisas y su correspondiente conclusión. En caso de contar solo con proposiciones categóricas, se llamará “silogismo categórico”. Ejemplo:

P₁: Juan no nació en Bogotá.

P₂: Si Juan paga el pasaje entonces Juan nació en Bogotá.

C: Juan no paga el pasaje.

El argumento (o la inferencia) inductivo

En una inferencia inductiva las premisas proporcionan cierto apoyo a su conclusión, es decir, lejos de conferir certeza a dicha conclusión, solo la hacen probable en mayor o menor grado (la conclusión es probable). Algunos argumentos inductivos parten de la observación de cierta propiedad en un determinado número de casos particulares de individuos de una clase determinada, para posteriormente generalizar con probabilidad en la conclusión, la propiedad que se predica en las premisas respecto a ciertos objetos o entidades de una clase dada, y la atribuye a todas las entidades de esa misma clase. La estructura de un argumento inductivo del tipo mencionado es la siguiente:

P₁. El individuo A pertenece a la clase X y tiene la propiedad P.

P₂. El individuo B pertenece a la clase X y tiene la propiedad P.

P₃. El individuo C pertenece a la clase X y tiene la propiedad P.

P₄. ...

C. Probablemente, todo individuo que pertenece a la clase X tiene la propiedad P.

Veamos algunos ejemplos:

P₁. He observado el cuervo número 1 y era de color negro.

P₂. El cuervo número 2 también era negro.

P₃. El cuervo número 3 también era negro.

C. Probablemente, todos los cuervos son negros.

P₁. Garfield es un gato y maúlla.

P₂. Silvestre es un gato y maúlla.

P₃. Tom es un gato y maúlla.

P₄. Demóstenes es un gato y maúlla

C. Probablemente, todos los gatos maúllan.

P₁. Julieta, de la obra de Shakespeare, quien se quería casar con Romeo, aún no tenía catorce años.

P₂. Las mujeres judías, durante la Edad Media, estaban casadas normalmente a los trece años.

P₃. Muchas mujeres romanas durante el Imperio romano estaban casadas a los trece años o incluso más jóvenes.

Por lo tanto, es probable que muchas mujeres, en épocas pasadas, se casaban muy jóvenes.

P₁. El derecho de las mujeres a votar fue ganado sólo después de una lucha.

P₂. El derecho de las mujeres a asistir a los colegios secundarios y a la universidad fue ganado sólo después de una lucha.

P₃. El derecho de la mujer a la igualdad de oportunidades en el trabajo está siendo ganado sólo con la lucha.

Por lo tanto, probablemente todos los derechos de las mujeres sean ganados sólo después de luchar.

Diferencia entre argumentos deductivos e inductivos

Se suele decir que el razonamiento deductivo va de lo general a lo particular, pero esto no es correcto ya que no se cumple en todos los casos. Por ejemplo, veamos los siguientes casos:

P₁: Algunos niños son trabajadores.

P₂: Algunos niños son pobres.

Por lo tanto, Juan es un niño trabajador y pobre.

P₁: Todos los peruanos son trabajadores.

P₂: Todos los brasileños son trabajadores.

P₃: Todos los mexicanos son trabajadores.

Por tanto, si Pedro es venezolano, es trabajador.

Estos argumentos van de lo general (algunos, todos) a lo particular (Juan, Pedro) porque los segundos conceptos son más específicos que los primeros.

Se suele decir que el razonamiento inductivo va de lo particular a lo general, pero esto es incorrecto ya que no se cumple en todos los casos. Por ejemplo, veamos los siguientes casos:

1. Dado que Juan es limeño, por lo tanto, Juan es sudamericano.

2. Marcos me dio un libro. Por lo tanto, alguien me dio un libro.

3. El 1 es mayor que 0. Por lo tanto, todo número mayor que 1 es mayor que 0.

Estos argumentos van de lo particular (limeño, Marcos, 1) a lo general (sudamericano, alguien, todo número mayor que 1) porque los segundos conceptos son más amplios que los primeros.

La abducción

El razonamiento abductivo también se conoce como argumento a partir de la mejor explicación. Este argumento plantea una premisa y una hipótesis para explicarla. Este es un razonamiento que se produce al estilo de los que realizan los detectives. Es decir, se parte de indicios, huellas o evidencias y a partir de esos datos se reconstruye la escena del crimen para poder llegar a resolver el misterio. En este sentido, se parte de la conclusión para buscar construir las o las premisas. Ejemplo: C. Hay un cadáver que está boca abajo, con un agujero en el pecho cerca del cual hay agua derramada, no hay rastro de balas, no hay armas blancas o con filo a la vista, nadie fue visto ni entrando ni saliendo de la habitación la cual está rodeada de cámaras 100% funcionales. ¿Cómo murió esta persona?

P. La víctima se suicidó con un arma filosa de hielo.

Ejercicios

Elabore razonamientos abductivos que expliquen cada situación planteada.

1. Se ha registrado aumento de la delincuencia.
2. Esta mujer ha declarado que no ha tenido la menstruación en más de seis semanas.
3. El niño Juan es demasiado violento con sus compañeros de clase.
4. Esta mujer asesinada contaba con un seguro de vida que beneficiaba a su esposo.
5. El rendimiento de los trabajadores ha mejorado en los últimos meses.
6. El profesor ha elaborado una prueba muy complicada de lógica jurídica.

Solucionario

1. Debe ser a causa de la falta de empleo en el país.
2. Esa mujer está probablemente embarazada o quizás enferma.
3. Seguro en su casa hay problemas con sus padres o tal vez ha sido humillado por sus compañeros de un modo que él no tolera.
4. Casi con seguridad su marido la asesinó.
5. Debe ser porque la situación del país ha mejorado o porque hay un mejor clima laboral.
6. Ese profesor quiere saber quiénes conocen el curso y quienes no.

Argumento por analogía

El argumento analógico (o por analogía) es aquel en el que a partir de la semejanza establecida entre dos o más objetos (en ciertos aspectos) y, además, tomando en cuenta que uno de esos objetos tiene una propiedad determinada, se concluye que los otros objetos tienen también esa propiedad determinada. La estructura del argumento analógico es la siguiente:

P₁. A es semejante a B (en ciertos aspectos).

P₂. A tiene la propiedad C.

Por lo tanto, probablemente B tiene la propiedad C.

Vamos a poner ejemplos:

P₁. Los matrimonios de Lucía y Sara son semejantes (se han casado muy jóvenes con hombres mucho mayores con mucho dinero y ahora se encuentran en crisis).

P₂. El matrimonio de Lucía pudo salvarse acudiendo a un consejero matrimonial.

Por lo tanto, el matrimonio de Sara podrá salvarse acudiendo a un consejero matrimonial

P₁. La mascota de la familia Pérez es como un familiar de los Pérez (viven en la misma casa, juegan juntos y se protegen mutuamente).

P₂. Cuando el menor de los Pérez estuvo enfermo le realizaron una operación costosa de emergencia para salvar su vida.

Por lo tanto, cuando la mascota enferme le realizarán una operación costosa de emergencia para salvarle la vida.

P₁. Los cuerpos de las personas son similares a los coches (porque también los cuerpos humanos pueden desarrollar problemas, si no se revisan de forma regular)

P₂. La gente sabe que tiene que llevar su coche a la revisión de forma regular.

Por lo tanto, la gente también debería acudir a un chequeo y una revisión de forma regular.

Ejemplo más elaborado:

En la *Teodicea*, Leibniz (2013) propone una manera de resolver la cuestión de la existencia del mal en un mundo creado por un Dios sumamente bueno. Dios sabe que la pura bondad no produce variedad, en cambio, un poco de maldad puede generar mayor bien que la sola bondad. Escribe Savater:

Pensemos, por ejemplo, en una biblioteca, y en una obra tan extraordinaria como la *Iliada*. Una biblioteca que tiene la *Iliada* está enriquecida por un libro importante. Pero imaginemos una biblioteca de diez mil volúmenes y que todos fueran la *Iliada*. Se trataría de un lugar inferior, frente a otros que tuvieran la *Iliada* y otros novecientos noventa y nueve libros menores, pero distintos. Es decir, lo que nos parece una deficiencia —no todas las obras son tan buenas como la *Iliada*— en realidad es un enriquecimiento, porque así hay una diversidad que de otro modo no existiría (Savater, 2008, p. 111).

Estructuremos lo anterior:

P₁. La biblioteca es como nuestro mundo.

P₂. En la biblioteca no todos los libros deben ser los mismos, aunque sean de excelente calidad, más bien, una buena biblioteca, de hecho, contiene libros diversos, aunque la calidad no sea tan alta.

Por ende, en el mundo no todo puede ser bueno.

Ahora, estudiemos otra analogía que hemos elaborado en base a Rawls (2006). Lo anterior podemos compararlo con la idea de permitir la existencia de multimillonarios en sociedades donde hay pobreza, injusticia social y desigualdad. Aunque parezca contraintuitivo, es bueno permitir que existan personas muy adineradas porque esto genera más movimiento económico y la economía podría desarrollarse de modo conveniente si no para todos al menos sí para la gran mayoría. En un país donde no hay este tipo de personas, no hay quien invierta el capital suficiente como para hacer rodar la economía hacia el progreso. En cambio, en países donde se permite el libre mercado, el avance económico es posible hasta cierto punto. De nuevo, estructuraremos lo anterior:

P₁. La justicia, según Rawls, es como nuestro mundo.

P₂. Lo justo es que se permita la desigualdad, puesto fomentará la inversión privada.

Por ende, en el mundo tiene que haber algo de mal.

Análogamente, Leibniz razona que, si no existiera un poco de mal, no se podría dar toda la variedad existente en comparación con otros mundos donde no existe el mal. Por eso, existe el mal en este mundo en el que vivimos: para poder ver el Bien de Dios de una manera única y particular.

El modelo argumentativo de Toulmin

Este modelo de Toulmin es un esquema de argumento propuesto por Toulmin (1958) como una alternativa al esquema silogístico. Este esquema ordena las ideas que deben formar parte de un texto argumentativo. El sistema de Toulmin trabaja del siguiente modo: en base a una evidencia, se realiza una aserción. Una garantía se ocupa de relacionar la evidencia con la aserción y así ofrece su fundamento práctico, teórico o experimental. A esto último, se le conoce como respaldo. Los cualificadores modales, por otro lado, indican de qué manera se interpreta la aserción, siendo esta probable, contingente o verdadera. Finalmente, se toman en cuenta las posibles reservas u objeciones. Este modelo brinda una explicación elegante y es de carácter inductivo.

Elementos

Aserción: Tesis a defender, cuestión a debatir o a probar. Está expresada bajo la forma de conclusión. La tesis es una afirmación o negación con relación a un tema.

Evidencia: Hechos, condiciones observables, juicios de expertos, autoridades en la materia a tratar, esto es, información que brindan los elementos en los que está basada nuestra tesis. La evidencia es el punto de apoyo de la aserción. La evidencia puede ser una noticia, un objeto o situación observable, un estudio científico o una cinta de grabación o un audio.

Garantía: Explicación que relaciona a la evidencia con la tesis mediante un enunciado inductivo o una observación. Siendo este el componente esencial del argumento. Se basa en una regla o enunciado inductivo. El enunciado inductivo expresa una hipótesis basada en una consecuencia dada en más de un caso.

Respaldo: Estudio científico o información adicional que apoya, no a la tesis, sino a la garantía (relación inductiva). Recordemos que solo la evidencia apoya a la tesis. Puede ser el juicio de un experto en la materia.

Cualificador modal: Adverbio que define el grado de certeza o credibilidad de la conclusión (aserción o tesis) de nuestro argumento. Con este término se revela el modo en el que deben ser considerados las aserciones. Ejemplo: probablemente, quizá, seguramente, típicamente, usualmente, sin duda alguna.

Reserva: Condiciones bajo las cuales no se cumpliría nuestra tesis o, dicho de otro modo, es una autorrefutación de nuestra tesis. Esto queda expresado como nuestras posibles excepciones que podrían servir de contraejemplos a lo que intentamos mostrar. Viene señalado con indicadores: en caso de, solamente si, a menos que, a no ser que, etc.

Ejemplo 1: Es probable que mi gato esté enfermo del estómago (Aserción).

El gato ha vomitado (*Evidencia*). Algunas de las principales causas por las que los gatos vomitan son problemas digestivos, alteraciones alimentarias, pancreatitis, bolas de pelos u otras enfermedades como, por ejemplo, la diabetes (*Garantía*), según PetHospital, una familia de reconocidos hospitales y clínicas para animales, especializados en cuidados veterinarios para mascotas (*Respaldo*). Por tanto, **es probable** que el felino presente alguna de las causas anteriormente mencionadas, a menos que, los estudios arrojen resultados diferentes de las principales causas de vómito y, por ende, la razón que explica el caso está fuera de lo común (*Reserva*).

Ejemplo 2: Los asientos de los alumnos y la silla de los profesores, sin duda alguna, deberían ser reemplazados por mesas grupales (Aserción).

Los alumnos trabajan alejados del grupo si se mantienen en los asientos. Esto quiere decir que el asiento individual atenta contra el trabajo en equipo y resalta la diferencia que hay los estudiantes y el docente (*Evidencia*). El rendimiento del trabajo grupal es más elevado que el trabajo a nivel individual (*Garantía*). La empresa *Johnson & Johnson* ha probado que la cooperativa mutua en el aula permite que las tareas se realicen más fácilmente (*Respaldo*). Por ende, los asientos de los alumnos y la silla de los profesores, **sin duda alguna**, deberían ser reemplazados por mesas grupales. A menos que se deba realizar un trabajo o una actividad que necesariamente sea llevada a cabo por una sola persona (*Reserva*).

Ejemplo 3: Los partidos políticos usualmente no cumplen con las propuestas que prometen (Aserción).

En años de elecciones, los políticos aseguran hacer obras en beneficio del pueblo y resulta ser lo contrario (*Evidencia*). Han pasado muchos años en los que se ha visto que no se hace lo que dicen que van a realizar (*Garantía*). Quienes se acostumbran a hacer algo, es muy difícil que hagan lo contrario, dice un dicho popular (*Respaldo*). Los partidos políticos **usualmente** no cumplen con las propuestas que prometen. Aunque puede ocurrir que un partido político que nace de las bases populares, pueda ejercer una política para resolver los asuntos que expresó que solucionaría (*Reserva*).

Ejercicios

Distinga entre argumentos inductivos y deductivos.

- 1) Venus brilla, Marte brilla, la Tierra brilla. Luego, todos los planetas brillan.
- 2) Mi tía tiene un DVD muy bueno que compró en *Tecnolandia*. Así pues, si yo compro ahí, entonces tendré muy buenos aparatos.
- 3) Si el candidato Rey Torres va primero en las encuestas, entonces él ganará en las próximas elecciones.
- 4) Todos los felinos son mamíferos; los gatos son felinos. En consecuencia, los gatos son mamíferos.

- 5) Todo perro es canino; los caninos son cuadrúpedos. Por ende, los perros son cuadrúpedos.
- 6) Si es sanborjino, es limeño. Si es limeño, es peruano. Por lo tanto, si es sanborjino, es peruano.
- 7) Pérez es contador como su abuelo, padre, hijo y nieto. Por ello, todos los Pérez son contadores.
- 8) María y Juan se besan apasionadamente. Por ende, son enamorados.
- 9) El arco de media circunferencia mide 180° , ya que la circunferencia entera mide 360° .
- 10) Ricardo ha ingerido alcohol en exceso, y una persona que ha ingerido alcohol en exceso no tiene control adecuado sobre sus acciones y sus reflejos son más lentos. Y quienes no tienen control adecuado sobre sus acciones y sus reflejos son más lentos, no están capacitados para manejar. Por ende, Ricardo no está capacitado para manejar.

Solucionario

1. Inductivo, 2. Inductivo, 3. Inductivo, 4. Deductivo, 5. Deductivo, 6. Deductivo, 7. Inductivo, 8. Inductivo, 9. Deductivo, 10. Deductivo.

Capítulo 11

Falacias

Las falacias son razonamientos psicológicamente persuasivos, pero lógicamente defectuosos, según Copi y Cohen (2001). En efecto, las falacias nos engañan, haciéndonos admitir como válidos razonamientos que no lo son. A pesar de que un simple error visible sería detectado de inmediato, sin embargo, estos logran convencer a la audiencia a la que están dirigidos porque sus errores se hallan revestidos de una apariencia de corrección. Rafael Mora define a la falacia de otro modo. La falacia es un argumento elaborado bajo cierta estrategia técnica pero que fracasa a nivel cognitivo. Esto es así porque la falacia no consigue legitimar alguna forma de conocimiento a pesar de que hay una evidente elaboración compleja que la reviste de cierta validez que, finalmente, es solo aparente.

Falacia en sentido coloquial

En el lenguaje coloquial el término “falacia” se emplea a menudo con poco rigor para designar cualquier idea equivocada, creencia falsa o conocimiento erróneo. Enseguida, mostramos algunos ejemplos:

- 1) Todos los judíos son avaros.
- 2) Ninguna mujer es infiel.
- 3) Todos los africanos son negros.
- 4) Todo mirafiorino es pudiente.
- 5) Todos los hombres son iguales.

Falacia en sentido técnico

En un sentido más estricto o más técnico los lógicos usan el término “falacia” como denotando alguna equivocación en un argumento. De ahí que para que haya falacia es menester que haya algún argumento, aunque sea en el

sentido de “aparente”. Así, una falacia es un tipo de razonamiento incorrecto. Pero no todo razonamiento incorrecto es una falacia. Algunos razonamientos son tan obviamente incorrectos que no engañan a nadie. Por ejemplo:

P₁. Algunos tomates son verdes.

C. Por lo tanto, todos los tomates son verdes

El anterior es un razonamiento incorrecto, pero no es una falacia.

En lógica se acostumbra reservar el nombre de falacia a aquellos razonamientos que, aunque lógicamente incorrectos, son psicológicamente persuasivos. Por ello una falacia es un tipo de razonamiento incorrecto que se presenta como si fuera correcto, pero resulta no serlo cuando se lo analiza cuidadosamente. Por ejemplo:

P₁. Las sociedades están compuestas de individuos

P₂. Los objetivos de los individuos son siempre, en última instancia, egoístas.

C. Por lo tanto, ninguna sociedad puede tener objetivos altruistas

P₁. Dios respeta tu libertad. La decisión es tuya. Si no lo quieres aceptar, él no se te impone. Pero quien no cree en Dios está condenando a su familia a una vida eterna de castigos en el infierno.

C. En consecuencia, si amas a los tuyos debes aceptar a Dios en tu corazón.

Tipos de Falacias

Una falacia no siempre resulta ser evidente, muchas veces pueden confundirnos con la capacidad de persuasión o aparente explicación a un hecho. Por ende, es necesario analizar y verificar los diferentes tipos de falacias que existen. Primero, están las falacias de atingencia, donde la conclusión no se corresponde con lo redactado anteriormente en la premisa. Luego, se analizarán las falacias de ambigüedad, donde el error lógico surge de una mala redacción o de la poca claridad de las premisas. Finalmente, se analizarán otro tipo de falacias.

Falacias de atingencia

También se conocen con el nombre de falacias de inatinencia o no pertinencia. Este tipo de falacia se comete cuando sus premisas no permiten

afirmar la verdad de la conclusión porque no ofrecen un fundamento sólido para inferirla. Es decir, entre premisa y conclusión hay solo una conexión psicológica persuasiva que produce la ausencia de la relación de consecuencia lógica.

Esta se da cuando el argumento descansa en premisas que no son pertinentes para su conclusión y, por lo tanto, no pueden establecer de manera apropiada su verdad.

1. *Ignoratio elenchi*

También conocida como falacia de elusión del asunto. Consiste en probar otra cosa diferente de la que se cuestiona o en deducir una conclusión que no se refiere al ámbito específico del tema tratado inicialmente.

Ejemplos:

- El avión está averiado, por lo tanto, el piloto es incompetente.
- El secuestro es un crimen horrendo. En consecuencia, el acusado debe ser condenado a cadena perpetua
- La ley sobre viviendas es favorable. Por ende, todos deberían tener una vivienda.

En el segundo ejemplo, el argumento que se formula puede, a primera vista, resultar válido; pero la elusión del asunto se da cuando menciona “acusado” y no “culpable”. De este modo se omite que debe haber un juicio para que se demuestre la culpabilidad del crimen.

Ejemplo más complejo: Un día un alumno llegó tarde a la clase. Le dije que sería sancionado como era el acuerdo. Él me explicó que había llegado tarde por el tráfico. Al ver que me negaba a acceder, el joven indicó algo interesante. Dijo que yo no había sido justo con las calificaciones del parcial que había sido hace tres semanas. Esa es una falacia de *ignoratio elenchi*. Eludir la cuestión para distraer y hacer pasar por aceptable alguna otra cuestión ajena a la que se encontraba en discusión.

2. *Ad Hominem*

“Ad hominem” significa contra el hombre. Se llama así a todo mal argumento que intenta descalificar y dañar moralmente a un adversario en lugar de refutar sus afirmaciones. Es decir, en lugar de refutar la verdad de lo que se

afirma, se ataca al hombre que hace la afirmación. Con respecto al *ad hominem* existen dos tipos de falacias.

a) *Ad hominem ofensivo, abusivo o directo*: En este caso la falacia se comete cuando, en vez de tratar de refutar la verdad de lo que se afirma, se ataca al hombre que hace la afirmación mancillando su honor. **Ejemplo:**

1.- Tú no puedes opinar acerca de la política actual porque en 2012 publicaste en Twitter algo ofensivo contra las mujeres.

2.- La filosofía de Francis Bacon es indigna de confianza debido a que éste fue despojado de su cargo de canciller por deshonestidad.

b) *Ad hominem circunstancial o indirecto* (recurso al *tu quoque*): En este caso se cuestiona o alude al otro asociando su argumento con otras informaciones deducidas de su postura principal para mostrar que se contradice o que no es fiable. **Ejemplo:**

1.- Uds. no pueden protestar por las corridas de toros, pues también han disfrutado comiendo un buen bistec con papas fritas y mayonesa.

2.- Tú no eres una mujer. Así pues, lo que opines sobre el aborto no cuenta.

3. *Ad Baculum*

Se comete cuando se apela a la fuerza, o a la amenaza de fuerza, para provocar la aceptación de una conclusión.

Ejemplos:

-Mira Laura, tú necesitas este empleo y yo necesito una secretaria cariñosa, así que será mejor que nos entendamos.

-Por supuesto, usted es libre de hacer lo que le parezca mejor ... pero usted es consciente de que nuestro banco es uno de los principales anunciantes de su periódico y estoy seguro de que no desea perjudicarnos publicando este artículo.

-Si votas por la izquierda, seremos como Venezuela y habrá más pobreza.

4. *Ad Verecundiam*

Llamada también apelación a la vergüenza o a la reverencia. Se hace una apelación a la autoridad cuando, como razón para creer en la verdad o falsedad de una afirmación se cita la opinión de alguna autoridad. Pero, realmente se comete esta falacia cuando se apela a una autoridad en cuestiones que están fuera del ámbito de su especialidad.

Ejemplo:

-En un programa de TV un famoso tenista afirma que las maquinillas de afeitar “Gillete” rasuran, pero no cortan la piel. Él fue el número 1 del tenis mundial en los años 90. Por consiguiente, es cierto que las maquinillas de afeitar “Gillete” no cortan la piel.

5. *Ad Misericordiam*

Es la falacia que se comete cuando se apela a la piedad o lástima para conseguir que se acepte una determinada conclusión.

Ejemplos:

-Perdóneme. Sí, acepto que yo le robé su cartera a esa mujer, pero lo hice porque tengo mucha hambre, hace semanas que no como y ya me he desmayado como 3 veces solo el día de hoy.

-Ya sé que he girado mal, señor policía, pero, por favor, no me multe. Si lo hace me quitarán el permiso de conducir no podré trabajar y mis hijos se verán en la miseria

6. *Ad populum*

Se comete cuando se intenta ganar el asentimiento popular para lograr una conclusión que no está sustentada en pruebas, despertando las pasiones y el entusiasmo de la multitud. Es un recurso favorito del propagandista, del demagogo y del anunciador publicitario.

Ejemplos:

-Si realmente somos patriotas, debemos consumir el pisco peruano.

-Por amor al Perú y a lo nuestro, todos los peruanos votemos por Macchu Picchu para que sea una de las nuevas 7 maravillas.

7. *Ad Ignorantiam*

Ocurre cuando se sostiene que una proposición es verdadera simplemente sobre la base de que no se ha demostrado su falsedad, o que es falsa porque no se ha demostrado su verdad.

Ejemplo:

- Nadie ha probado que sea imposible viajar en el tiempo. Por ende, es posible viajar en el tiempo.

* En el derecho esta falacia es usada como fundamento para la presunción de inocencia. Todos los acusados son considerados inocentes mientras no se pruebe lo contrario. Ejemplo: No hay evidencias fehacientes que el crimen haya sido cometido con premeditación, intención y alevosía. Por ende, mi cliente está siendo culpado de cargos sin prueba alguna, razón por la cual, debe ser absuelto inmediatamente.

8. Causa Falsa

Llamada también falacia de la pista falsa. Tiene dos variantes. En la primera, se toma como causa de un efecto algo que no es su causa real. En la segunda, se asume que un acontecimiento es la causa de otro simplemente sobre la base de que el primero es anterior al segundo.

Ejemplos:

- Ya que usted critica a una mujer, usted es misógino.
- Un espejo se me rompió esta mañana. Por ello, creo que no aprobaré el examen de manejo.

9. Pregunta compleja

Se comete cuando se confunden varias preguntas en una que además encierran presupuestos inaceptables. En otras palabras, se intenta reunir en una pregunta varias cuestiones diferentes con la pretensión de que se conteste a todas con una sola respuesta.

Ejemplos:

- ¿Sigue usted golpeando a su esposa?
- ¿Dónde escondió el dinero que robó?
- ¿Dónde ocultó las pruebas en su contra?
- La contaminación que produces ¿aumenta o disminuye tus beneficios?

10. *Petitio principii* (Petición de principio)

Se comete esta falacia cuando se presupone la verdad de lo que se quiere demostrar, es decir, esta falacia surge cuando se toma como premisa de un razonamiento la misma conclusión que se quiere probar.

Ejemplos:

-Dios existe porque así lo dice la Biblia, lo que sé que es verdad porque, después de todo, Dios la escribió.

-Es preciso que el varón gane más dinero que su mujer. Además, el varón ha de sostener a la familia. Por ende, el varón debe sostener a la familia porque es el que tiene más dinero.

- “Señores del jurado”-dijo el acusado- “deben saber bien que por mi Uds. deben sentir lástima antes que amargura, porque solo se siente amargura ante los culpables y lástima ante los inocentes que son acusados sin pruebas determinantes”.

Ejemplo más complejo:

Escribe Katayama:

Como sabemos, Dios es el ser más perfecto que puede ser pensado. Pero si únicamente existiera en nuestro pensamiento, le faltaría algo para ser perfecto: el existir fuera de nuestro pensamiento. Por lo tanto, Dios debe existir.

Este razonamiento (inspirado en la famosa Prueba Ontológica de la Existencia de Dios usada por San Anselmo en el siglo XI) comete la falacia de petición de principio, pues parte de que el ateo acepta por lo menos la existencia de Dios en la propia mente, cuando es justamente eso, la existencia de Dios, sea en la mente o fuera de ella, lo que hay que demostrar al ateo, pues éste no cree en la existencia de Dios (se incluye la existencia mental). (2011, p. 37)

11. Círculo Vicioso

Se pretende demostrar la verdad de una proposición por medio de otra, y luego demostrar la verdad de la segunda por medio de la verdad de la primera.

Ejemplos:

-Dado que la economía está en crisis, aumentará la delincuencia y si aumenta la delincuencia entonces la economía estará en crisis.

-Si un hombre ha tenido una buena educación médica entonces curará la mayoría de sus pacientes y si un hombre cura la mayoría de sus pacientes entonces ha tenido una buena educación médica.

-Si de los huevos salen gallinas entonces, luego, las gallinas ponen huevos y si las gallinas ponen huevos entonces, luego, de los huevos salen gallinas.

12. Pendiente resbaladiza

Esta estrategia argumental consiste en sugerir que una acción desencadenará una serie de eventos posteriores predecibles. El problema es que las conexiones entre unos eventos y otros no son necesarias sino meramente probables.

Ejemplos:

-No dejaré salir a mi hijo a la calle, porque si sale se encontrará con malas juntas. Esos chicos le ofrecerán cigarrillos. Luego cuando ya fume, le ofrecerán tomar alcohol. Por culpa de eso, mi hijo bajará sus notas y hasta podría ir a la cárcel.

-Si no arreglamos la pared de la iglesia, esta no se verá tan bonita. Al no verse bien no vendrán tantos turistas como antes. Al no venir tantos turistas, la ciudad reducirá sus ingresos y no podrá tener los recursos necesarios para pagar los servicios básicos como educación, salud y limpieza.

Ejercicios

Determine la falacia presentada en cada caso:

1. No le vamos a dar trabajo por sus antecedentes penales.
2. El *gym* no es bueno para adelgazar pues está lleno de gordos.
3. Pepe está viejo y agonizando. Por ende, indúltalo y sácalo de la cárcel.
4. No hay evidencias de que el presidente sea corrupto. Por ende, es inocente.
5. Te voy a hacer entender lógica a las buenas o a las malas.
6. “La teta asustada” es la mejor película porque es nacional.
7. La reforma agraria fracasó porque los indios son unos ignorantes.
8. No hay ninguna prueba de que la secretaria haya “filtrado” las noticias a los periódicos; de modo que ella no puede haberlo hecho
9. ¿Has dejado de ir a discotecas?
10. ¿Cómo le vas a creer a Félix si él es un enemigo del pueblo?
11. Pero, ¿puede usted dudar de que el aire tenga peso, cuando tiene el claro testimonio del Estagirita, quien afirma que todos elementos tienen peso, inclusive el aire, y con la excepción del fuego?
12. No voy a ir al examen de próstata porque eso me hace menos hombre.

13. Si Pedro, que es el primero de la clase, va a ir al concierto de Bad Bunny, ¿por qué no puedo hacerlo yo?

14. Si continúan con las protestas vamos a sacar a los militares para que instauren la ley marcial y les disparé a todo el que circule en pleno toque de queda.

15. Porque los peruanos son inteligentes y descienden del Inca, como yo, espero que voten por mí.

16. - ¿Te acuerdas sobre lo que dije ayer acerca de lo que siento por ti?

- Juan Carlos creo que este no es el momento para hablar de eso. Por favor, deja de llamar pues tengo que estudiar.

Solucionario

1. Ad hominem, 2. Causa falsa, 3. Ad misericordiam, 4. Ad ignorantiam, 5. Ad baculum, 6. Ad populum, 7. Ad hominem, 8. Ad ignorantiam, 9. Pregunta compleja, 10. Ad hominem, 11. Ad verecundiam, 12. Causa Falsa, 13. Ad verecundiam, 14. Ad baculum, 15. Ad populum, 16. Ignoratio Elenchi.

Falacias de ambigüedad

Se producen cuando la conclusión ha sido derivada apelando a circunstancias lingüísticas que perjudican la claridad y exactitud del mensaje en cuestión. Es decir, se cometen en la dicción o manera de hablar y escribir.

1. Equívoco

Esta falacia se comete cuando en un razonamiento confundimos los diferentes significados que pueden tener una palabra o frase.

Ejemplos:

-Todo hombre es inteligente, pero ninguna mujer es hombre. Por lo tanto, ninguna mujer es inteligente.

-El fin de la vida es la perfección, el fin de la vida es la muerte. Por lo tanto, la muerte es la perfección.

P₁. La ociosidad es la madre de todos los vicios

P₂. A una madre se le respeta.

C. Luego, debemos respetar a la ociosidad.

-Las mujeres y los hombres son física y emocionalmente diferentes. Los sexos no son iguales. Entonces, los derechos de los hombres y las mujeres no deben ser iguales.

2. Énfasis

Se comete la del énfasis en un razonamiento cuya naturaleza engañosa y carente de validez depende de un cambio o una alteración en el significado de las palabras. La manera en que los significados cambian en la falacia del énfasis depende de las partes que se recalquen o destaquen.

Ejemplos:

-POR FIN, LLEGAN LOS MARCIANOS EN PLENO VERANO ... hay de muchos sabores

-QUEMAN A FUJIMORI ... Por año nuevo muchos limeños quemarán muñecos que representan a Fujimori.

3. Anfibología

Esta falacia se comete cuando se argumenta a partir de premisas cuya formulación es ambigua debido a su estructura gramatical. Un enunciado es anfibológico cuando su significado es confuso debido a la manera descuidada en que sus palabras están combinadas. Cuando se lo afirma como premisa en la interpretación que lo hace verdadero y se extrae de él una conclusión basada en la interpretación que lo hace falso, entonces se comete la falacia de anfibología.

Ejemplos:

-He sabido que se dará recompensa al vecino que encuentre al perro de Juan porque ya hace más de 10 días que anda desaparecido.

-Debes ir a la comisaría pues ya detuvieron al asesino de tu padre.

4. Composición

Se comete esta falacia cuando se le atribuye una propiedad a un todo sobre la base de que sus partes tienen esa propiedad o se le atribuye una propiedad a un agregado sobre la base de que sus elementos tienen esa propiedad.

Ejemplos:

-El equipo del Cienciano tiene garra, porque todos sus jugadores la tienen.

-Ignoro por qué la salsa no es buena. Todos sus ingredientes son deliciosos.

5. División

Se comete esta cuando se le atribuye una propiedad a cada una de las partes de un todo sobre la base de que el todo tiene esa propiedad o se le atribuye una propiedad a cada uno de los elementos de un agregado sobre la base de que el agregado tiene esa propiedad.

Ejemplos:

- Debe ser muy buen jugador, porque está en un equipo magnífico.
- Las termitas pueden destruir una casa entera. Por tanto, esta termita puede destruir toda mi casa.

Otras falacias

1. Falso dilema

Se comete cuando consideramos que un problema tiene nada más que dos aspectos, o que en determinada situación no hay más que dos extremos elegibles, cuando, en realidad, existen otras opciones intermedias que permanecen ocultas para confundir al oyente.

Ejemplos:

- 1.-Nunca tendremos equilibrio en nuestro conflictivo planeta. Pues, siempre que hay conflicto, o se gana o se pierde.
- 2.-Paco no ha llegado a trabajar. O ha tenido un accidente en el coche o se ha quedado dormido.
- 3.-Por favor, estamos a punto de salir a protestar a las calles para reclamar nuestros derechos fundamentales, así que tienes que decidirte: o estás con nosotros, o estás contra nosotros. En caso que quieras acompañarnos, te estaremos esperando.
- 4.-Los pandilleros y mafiosos se han adueñado de las calles, así que debemos contestar la siguiente pregunta: ¿tomaremos las medidas para implementar la presencia de nuestros militares en las calles o, más bien, dejaremos que sigan haciendo los malhechores de las suyas?
- 5.- ¿Reelegirá usted al partido democrático, o le dará alas al terrorismo?
- 6.- Infinitas personas compran esos libros de autoayuda y los leen con deleite y con fe, creyendo que van a servirles de algo, que van a encontrar allí el secreto

de ser dichosos, de ser fuertes o de llegar a viejos. Sin embargo, ¿se puede llegar a ser feliz solamente leyendo un libro o, más bien, esto depende de la propia voluntad?

En 1.- se defiende la idea de que en un conflicto solo hay dos resultados posibles olvidando que también existe el hecho probable de que se llegue a un acuerdo beneficioso para ambos. En 2.- se plantea el dilema de que Paco no ha ido a trabajar porque o bien ha tenido un accidente o bien solo se ha quedado dormido. Pero notamos que puede haber otras opciones. Lo mismo sucede en los otros casos.

2. Falacia del embudo

También llamada falacia del caso especial. Consiste en rechazar la aplicación de una regla apelando a excepciones infundadas. **Ejemplos:**

1.-Yo no tengo estudios superiores y ni siquiera acabé la secundaria. Todo esto hace que sea la persona menos indicada para trabajar con ustedes. Sin embargo, soy hermano del rector. Por lo tanto, deberías aceptar que trabaje como secretario principal en la oficina de recursos humanos de nuestra universidad.

2.-Yo soy un congresista oficialista acusado de un grave caso de corrupción. Pero, soy una persona muy cercana al presidente de la República. Por lo tanto, debes comprender que Alberto, también acusado de lo mismo, al ser un congresista de la oposición esté siendo juzgado rápidamente y que ya se encuentre en proceso de lectura de sentencia, mientras que yo no tengo ningún proceso penal abierto por corrupción.

Se suele usar esta falacia para reforzar la aceptación de la excepción o para buscar privilegios. La falacia consiste en apelar a una excepción no justificada.

3.-En un hospital se atienden a muchas personas y hay una enorme cola de espera. De pronto, entra una paciente superando todas las barreras. Cuando alguien pregunta por qué ella sí pasa rápido y los demás esperan, le responden que es la mamá del dueño de la clínica. Este es un caso de falacia del embudo.

La mejor manera de atacar esta falacia consiste en reprochar al oponente por utilizar una doble vara de medir, una doble moral, o, en general, ser contradictorio. A nadie le agrada una acusación en estos términos. Si, pese a esto, nuestro interlocutor no se siente movido a justificar la excepción que reclama, exigiremos las razones por las que debe recibir un trato diferente del

que reciben los demás, o por las que no deba ser aplicada la regla general en su caso. Por supuesto que no le faltarán razones. Lo que importa es si las que aporte justifican su posición. Ante adversarios especialmente recalcitrantes, podemos comparar su exigencia con un ejemplo absurdo: “Si lo que tú planteas es cierto entonces voy a pedir que no me cobren este año los impuestos, porque mi caso no es como el de todos. Necesito ese dinero para otras cosas”.

3. Falacia de accidente (especificación fallida)

Se comete esta falacia cuando aplicamos una regla general a un caso particular, al cual, por motivos de excepción o por circunstancias “accidentales” no es pertinente aplicar dicha regla. **Ejemplos:**

- 1.- Como es un delito tomar aquello que no es nuestro, y la policía al intervenir a delincuentes no sólo los reduce, sino que toma las armas que estos llevan, la policía está tomando algo que no es suyo; luego, los policías están cometiendo un delito.
- 2.- Siempre debemos devolver las cosas que nos prestan. Luego, si alguien, en estado de ebriedad, te pide que le devuelvas el arma que te prestó, entonces debes dársela.
- 3.- Deben ir a prisión todas las personas que hieran a los demás con un arma punzocortante. El médico hiere a los demás con un arma punzocortante. Por ende, el médico debe ir a prisión.

4. Falacia de generalización precipitada

También es llamada de accidente inverso. Esta falacia surge cuando los casos examinados son insuficientes o poco representativos para sostener una generalización. Entonces, debe quedar claro que esta falacia se comete cuando sólo consideramos casos excepcionales y generalizamos apresuradamente una regla que se adecúa a ellos solamente. **Ejemplos:**

-Cuando visité *La Parada*, un hombre me robó la cartera. Por lo tanto, todos los de *La Parada* son ladrones.

Como podemos notar, la cantidad de individuos enumerados en las premisas es demasiado pequeña como para apoyar la conclusión; esto conduce, naturalmente, a una generalización apresurada al aplicar la propiedad observada en pocos individuos a todos los miembros de su clase.

-Cada vez que enfocan las cámaras de televisión al congresista Jacinto lo cogen dormido. Ese hombre no hace más que dormir.

-Un médico para aliviar los dolores de quienes están gravemente enfermos administra narcóticos muy valiosos para el paciente. Por ende, los narcóticos deberían estar a disposición de cualquiera.

-El alcohol tiene efectos muy peligrosos sobre los que abusan de él. En consecuencia, todos los licores son dañinos y su venta y su uso deberían ser prohibidos por la ley.

-Neymar, Ronaldinho, Ronaldo, y Emerson son futbolistas y son brasileños. Por lo tanto, los brasileños son siempre futbolistas.

Esto último a lo mejor es verdad, pero no por este razonamiento que generaliza a partir de datos manifiestamente insuficientes y, además, poco representativos. Sin duda, el conjunto de la actividad parlamentaria no se limita a los debates que transmite la TV. Aquí se da un fenómeno frecuente en nuestras apreciaciones: sumamos los datos de las experiencias chocantes y no tomamos en cuenta las que no llaman la atención. Es posible que el Sr. Jacinto haya aparecido en TV más veces despierto que dormido, pero le ocurre como al que llegó tarde una vez a clases y se queda con el apodo de “tardón”. Así pues, con frecuencia las malas generalizaciones proceden de una selección de datos sesgada por exceso de confianza en nuestras dotes de observación.

5. Falacia genética

Se comete este fallo en la argumentación cuando se pretende que algo es sencillamente o nada más que su génesis u origen, o cuando alguien desacredita algo debido a su origen humilde o poco propicio. Consiste en juzgar las cosas de hoy en razón del valor que concedemos a su origen o desarrollo. **Ejemplos:**

1.- El individuo que no se interesa por sus semejantes es quien tiene las mayores dificultades en la vida y causa las mayores heridas a los demás. De esos individuos surgen todos los fracasos humanos.

2.- Quienes no destacan en el colegio, no destacarán en la vida.

3.- ¿Cómo puede asegurar Valdivia que es cristiano si su padre era ateo y neonazi?

4.- ¿No irá a ponerse un anillo de bodas? ¿verdad? ¿Es que no sabe que el anillo de bodas simbolizaba en un principio las cadenas del tobillo puestas a las mujeres para evitar que fueran lejos del marido?

5.- El interés por lo oculto fue lo que llevó a Newton a la teoría gravitatoria, por tanto, cualquier persona que crea en la gravedad es un seguidor de lo oculto.

6.- No debemos permitir que las lesbianas adopten porque si lo permitimos, sus hijas también serán lesbianas pues ellas intentarán moldearlas a su manera. Es decir, sus hijas serán lesbianas porque sus madres también fueron lesbianas.

En 1.- se busca probar que lo malo en el ser humano se origina de ciertos individuos que tienen tales y cuales características. El argumento falla porque no todos los fracasos humanos podrían deberse a estas personas, por ejemplo, un tsunami que lo inunde todo. En 2.- se asume que quienes no triunfen desde el colegio (que sería la fuente y el origen del éxito) no triunfarán en toda su vida. Esto tampoco se puede aceptar porque existen personas como Einstein que no fueron buenos en el colegio, pero consiguieron grandes logros. Esta falacia se repite en los otros ejemplos.

6. Falacia de falsa analogía

Se incurre en esta falacia cuando en un argumento analógico los individuos comparados se parecen en propiedades insignificantes y son diferentes en aspectos significativos para la conclusión y, por tanto, esta última no se sigue como consecuencia, pues para que funcione el argumento analógico se requiere que las propiedades comparadas sean relevantes o significativas respecto de lo que se quiere concluir. **Ejemplo:**

-¿Por qué deberíamos compadecernos de los nativos americanos que fueron destruidos cuando la gran civilización de Estados Unidos fue construida? Puede ser que ellos hayan sufrido injusticias, pero después de todo, no se puede hacer una tortilla sin romper algunos huevos. Reconstruyamos el anterior argumento:

P1. Los huevos y los nativos americanos fueron destruidos

P2. La destrucción de los huevos está justificada al generar algo superior como una tortilla.

C. Por lo tanto, la destrucción de los nativos americanos está justificada, pues generó algo superior como lo es la actual civilización de Estados Unidos.

Para poder cuestionar este argumento nos hacemos las siguientes preguntas: ¿Son semejantes los huevos y los nativos americanos? ¿Son semejantes un omelet y una gran civilización? ¿Se pueden destruir en el mismo sentido los huevos que a los nativos americanos?

7. Falacia del muñeco de paja

También llamada falacia del espantapájaros. Esta mala argumentación recibe ese nombre en alusión a los entrenamientos militares que practican sus tácticas de combate con espantapájaros en vez de usar hombres reales de carne y hueso. Consiste en, primero, distorsionar o alterar la posición de alguien para que pueda ser atacado más fácilmente. Después, destruir esa posición distorsionada, para, por último, concluir que la posición original ha sido rebatida. Se ataca lo que nos gustaría que fuera el argumento del adversario. Se crea una falsa imagen de las afirmaciones, ideas o intenciones del adversario. Es una falacia porque fracasa en desmontar los verdaderos argumentos de la víctima.

Ejemplos:

- 1.- Después de que el candidato afirmó que buscaba recuperar los valores tradicionales antiguos que definían a una sociedad honesta, trabajadora e íntegra su opositor dijo esto: “Nosotros queremos construir un puente hacia el futuro. Pérez habla de construir un puente hacia el pasado”.
- 2.- Raúl Cárdenas rechaza la nueva tecnología de los alimentos transgénicos. Por lo tanto, este señor pretende darnos razones para añorar las cavernas.
- 3.- El Presidente propone una reducción de los gastos militares. Esto quiere decir que se rinde ante los extranjeros, los invasores, es decir, ante el enemigo.
- 4.- Pablo del partido de derecha propone una política del ahorro para dejar de gastar en programas de apoyo social que no benefician a toda la población trabajadora. Pero este es un intento solapado de perjudicar el Estado de Bienestar, las pensiones o el futuro de los hospitales
- 5.- Teresa está en contra de la violencia que muestra la televisión y, por ello, establece que se debe hacer cierto control público sobre el contenido de las emisiones. Esto significa que está apoyando la censura, los intentos de ley mordaza, los ataques a la libertad de expresión y, con ello, revela su espíritu antidemocrático, su ánimo inquisitorial y fascista

6.- Juan dice que es vegano y que defiende a los animales. Ante esto su contrincante le dice: “No soy vegano porque yo amo a la humanidad, a las madres solteras, a los embriones, a la gente pobre, a los que sufren”.

En 1.- la postura del hablante es contrapuesta a la de Pérez haciéndola ver como atrasada. En 2.- ocurre algo semejante, al considerar la opinión de Raúl se la distorsiona como diciendo otra cosa. Esto mismo ocurre en las otras falacias.

8. *Argumentum ad antiquitatem*

Consiste en declarar que algo es correcto o bueno simplemente porque es antiguo, o porque “siempre ha sido así”. **Ejemplos:**

1.- Por miles de años los cristianos han creído en Jesucristo. La cristiandad debe ser sincera y verdadera para haber perdurado desde tiempos inmemoriales, aún ante la persecución.

2.- El vino, en cantidades moderadas, es un sano estimulante y favorece la digestión. Esta bebida es saludable, pues así fue reconocido por todos los pueblos antiguos.

3.- El Karate proviene de la antigua práctica china del Kung Fu, luego el Kung Fu es mejor que el kárate.

En 1.- se quiere probar que una creencia que ha durado tanto debe ser cierta, pero es evidente que esta no es una razón suficiente para creer en ella. En 2.- se busca hablar bien del vino porque también antiguamente lo reconocieron pueblos antiguos.

9. *Argumentum ad novitatem*

Esta falacia consiste en decir que algo es mejor o más correcto simplemente porque es más nuevo. **Ejemplos:**

1.- El celular LG 2020 es una mejor elección como sistema operativo que Huawei 2016, debido a que tiene un diseño más nuevo.

2.- Sin duda la elección de la nueva presidenta anuncia un mejor porvenir para la nación, porque es la primera vez en la historia que una mujer asume un cargo semejante en nuestro país.

En 1.- se pretende apoyar a un sistema informático solo porque es más nuevo. Lo mismo pasa en 2.- que quiere convencer de que una próxima presidenta es beneficioso para el país porque es algo que nunca ha pasado.

10. Falacia del uso y mención

A veces algunas palabras hacen referencia a cosas o clases de cosas. Por ejemplo, en el enunciado “En la mesa hay cinco vasos”, la palabra “vasos” tiene como designado al objeto físico en cuestión. En este caso decimos que la palabra “vasos” es usada. Otras veces, en cambio, las palabras hacen referencia a otras palabras. Por ejemplo, en el enunciado: “Vasos” tiene cinco letras, la palabra entrecomillada “Vasos” no hace referencia a los vasos, sino a la misma palabra “Vasos”. En este caso, la palabra “Vasos” no es usada sino mencionada. En la vida cotidiana es común hallarse con expresiones relacionadas con esta falacia.

Ejemplos:

- 1.- “Herminio” es un nombre extraño. Por lo tanto, Herminio debe ser una persona extraña. Alejémonos de él.
- 2.- Alejandro fue un estupendo estratega militar. Entonces, “Alejandro” es una palabra estupenda como nombre para nuestro hijo.
- 3.- “Dios” es monosílabo. Así pues, Dios es indivisible.
- 4.- Si tú eres creyente en el cristianismo más que solo ir al templo a rezarle a un santo, se trata de que seas una buena persona pues, como ya se sabe “Jesús” es verbo y no sustantivo.

Importancia de reconocer falacias

El arte de detectar falacias es más relevante que nunca en nuestros tiempos. Actualmente, existe toda una retahíla de ideas equivocadas que son presentadas como ciertas y que muchas personas creen. Estamos ante la posverdad. Por ende, el hecho de entrenar el pensamiento crítico debe ser prioridad en nuestros entornos educativos más inmediatos.

En el campo de la política y el derecho también abundan las falacias. Aunque alguna sea válida (como la *ad ignorantiam* y la relación con la presunción de inocencia), no significa que pueda recurrirse a estas como último recurso para la argumentación. Es común que, en los debates políticos, eslóganes de campañas políticas o discursos de autoridad políticas encontremos falacias. Es menester verificar y analizar cualquier opinión, discurso o publicidad política para darnos cuenta de los errores argumentativos que existen y evitar caer en ellos, también explicarles a las personas no relacionadas a la política o el derecho

para que ellos eviten caer en los mismos errores al momento de elegir una autoridad sensacionalista que a un candidato razonable.

Posverdad

Es un término que alude a aquella situación en la cual los hechos objetivos resultan menos convincentes que la apelación a la emoción y a la propia creencia con respecto a la actividad de formarse uno mismo una opinión. La posverdad es un nuevo fenómeno caracterizado por la creencia de que la distinción entre lo verdadero o lo falso deviene innecesaria ante los hechos, las ideas, los datos o los conceptos. El elemento que justifica esta creencia es su intensidad y la extensión. Es decir, en la medida en que los sujetos se sientan cómodos y complacidos con tal o cual enunciado se suspende la capacidad de crítica que debería contrastar o articular alguna forma de cuestionamiento ante la idea presentada. Así, basta que una idea me guste para considerarla con cierto grado de credibilidad y las noticias que no me gusten o no sean coherentes con mi visión estética de la vida, simplemente se dejarán de lado y serán ignoradas. Es decir, estamos un caso de disonancia cognitiva, según la cual, como es difícil aceptar una verdad que contradiga mis creencias más básicas y arraigadas, entonces me engaño a mí mismo, justifico mis propias creencias aceptadas, niego dicha verdad y actúo como si no existiera, e incluso podría atacar y alejarme de todos aquellos que no piensen como yo. La posverdad implica renunciar denodadamente a la capacidad de pensar sin limitaciones. Afecta directamente al pensamiento crítico por ser la apelación a lo “conveniente” para un grupo o sociedad; caracterizándose así por ser indulgente con respecto a ciertas comunidades y, evitando el desarrollo del pensamiento inquisitivo, el cual es importantísimo para la ciencia y la filosofía que se nutren constantemente del debate.

Como evitar las falacias

En relación a la argumentación, las falacias se consideran como casos a evitar. Dado que argumentar implica encontrar razones que permitan justificar una posición, buscando persuadir o convencer, es recomendable no caer en la construcción de falacias. Como sostiene De Zubiría: “(...) No presente como verdadero un argumento que sabe que es falso con el fin de convencer o

demostrar que tiene la razón (...)” (2006, p. 149). Lo anterior es una regla que habría que tener en cuenta en cualquier tipo de argumentación para elevar la capacidad de convencimiento y de sustentación, respetando los principios de coherencia y validez necesarios en una argumentación que involucre el contenido. Es más, según Weston, existen ciertas reglas generales para la composición de un argumento corto:

- 1) Distinga entre premisas y conclusión.
- 2) Presente sus ideas en un orden natural.
- 3) Parta de premisas fiables.
- 4) Sea concreto y conciso.
- 5) Evite un lenguaje emotivo.
- 6) Use términos consistentes.
- 7) Use un único significado para cada término. (2008. pp. 19-31).

Así, para Weston, las falacias son argumentos que conducen a error por lo que llamar a algo una falacia normalmente es solo otra manera de decir que viola una de las reglas de los buenos argumentos. Por ello, para entender una falacia se tiene que entender cuál es la regla que viola.

El pensamiento crítico, segunda parte

Estando atentos al modo en que están ordenadas las ideas en los textos y discursos el pensamiento crítico se configura como un pensamiento inquisitivo que fundamenta debidamente las afirmaciones, nos ayuda a interpretar ideas complejas, a evaluar las evidencias a favor de un argumento, y a distinguir entre lo razonable y lo no razonable. Esta constituye una deliberación activa, permanente y cuidadosa de cualquier creencia o forma de suposición del conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y la mejor conclusión a la que tiende. De manera más simple, podemos afirmar que el pensamiento crítico implica hacer un buen cuestionamiento, uno apropiado.

El pensamiento crítico nos provee de las llaves para lograr nuestra independencia intelectual dejándonos deseosos y capaces de resolver problemas por nuestra propia cuenta. Asimismo, incentiva la curiosidad de conocer desde la propia autorreflexión y la comprobación, para evitar los engaños o la ignorancia de algunos fenómenos sociales o naturales (como sucede con las supersticiones). Nos aleja de las conclusiones precipitadas (como ocurre en la

falacia de accidente), los desconciertos y el rechazo a cuestionar la sabiduría que emana de las autoridades o que llegan con la tradición (como ocurre en la falacia *ad verecundiam*). Nos lleva a la disciplina intelectual, la expresión clara de las ideas y la toma de responsabilidad por nuestros pensamientos.

Las comunidades donde los individuos están deseosos de adquirir y aplicar el mejor conocimiento y razonamiento en los diferentes campos del saber y donde están dispuestos a reconocer y corregir las fallas en sus propios modos de pensar, están mejor equipadas para crear soluciones mucho más efectivas a los retos que encaramos en la vida diaria.

Así, cuando se enseña y se promueve el pensamiento crítico empoderamos vidas individuales y autosuficientes e invertimos en nuestro futuro colectivo, puesto que al otorgarle al individuo herramientas y habilidades para detectar fallos en los razonamientos propios y ajenos, se posibilitará la mutua comprensión para llegar a consensos beneficiosos para todos.

Ejercicios

Determine de qué tipo de falacia se trata en cada caso.

1. Si tu juegas tan mal, ya me imagino como juega tu equipo.
2. Se sorprendió mucho al saber que Juan y Pedro están enamorados.
3. NOS INVADEN LOS MARCIANOS. Hay de fresa y lúcuma.
4. No producen las drogas bien para la humanidad. Mejoremos esto.
5. Esta aula tiene un alto promedio. Luego cada alumno tiene un alto promedio.
6. Es necesario recluir a los criminales y encerrar a los locos peligrosos. Por tanto, no hay nada de malo en privar a la gente de la libertad
7. He buscado por todas partes un libro que me enseñe como tocar el piano sin éxito
8. Al ver que el ojo, la mano, el pie y cada uno de nuestros miembros tiene una función obvia, ¿no debemos creer, de igual modo, que un ser humano tiene una función por encima y más allá de esas funciones particulares?
9. Óscar, Roger y Raúl, esos rebeldes y muchos otros son arequipeños. Luego, los arequipeños son siempre rebeldes
10. La antropología estudia al hombre. Por ende, no estudia a la mujer.

Solucionario

1. Composición, 2. Anfibología, 3. Énfasis, 4. Anfibología, 5. División, 6. Accidente, 7. Anfibología, 8. Composición, 9. Generalización precipitada, 10. Equívoco.

Capítulo 12

Paradojas

El término “paradoja” viene del griego *παράδοξος-ον*. El prefijo “para” deriva del griego *παρά* y significa ‘al margen de’, ‘junto a’ o ‘contra’. Indica que el sufijo de éste ha de referirse que está “contra él”, “junto a él” o “al margen de él”. Algunos ejemplos de palabras que incluyen este prefijo son: paranormal, parapsicología y paramilitar. En todos estos casos puede significar “al margen de”. Por otro lado, *doxa* significa opinión. Como sustantivo, significa etimológicamente: más allá, contrario a la opinión o a lo convencionalmente aceptado.

Asimismo, siguiendo a Ferrater Mora (1994, p. 2693), la paradoja es “(...) un acontecimiento que parece asombroso que pueda ser tal como se dice que es (...)”. Como adjetivo, la palabra paradójico (a) funciona como sinónima de “inesperado, increíble, extraño, maravilloso, raro, singular y extraordinario”.

Paradoja en sentido coloquial

En un sentido coloquial, una paradoja sería la sentencia inverosímil, increíble y contradictoria que va en contra de lo común, que es opuesto a lo que se cree y que se opone a lo que se considera cierto. Las paradojas, en tanto sentencias, son ideas extrañas que encierran contradicción o generan sorpresa por lo absurdo de su contenido. A continuación, propondremos algunos casos de expresiones paradójicas:

- 1-Todos somos iguales, pero unos más iguales que otros.
- 2-Si quieres paz, prepárate para la guerra.
- 3-No hay mal que por bien no venga.
- 4-El hombre es como el oso mientras más feo, más hermoso.
- 5- La suerte de la fea la bonita la desea.
- 6-Me da pena ser tan cruel.
- 7-Caminante no hay camino, se hace camino al andar.

- 8-¡Qué estúpido fui al pensar que era estúpido!
- 9-Es de mala suerte ser supersticioso.
- 10-Voy a hacer una marcha en contra de todas las marchas.
- 11-Está prohibido prohibir.
- 12-Soy ateo gracias a Dios.
- 13-Hay sumas que restan.
- 14-Del amor al odio hay tan solo un paso.
- 15-Nunca digas nunca.
- 16-Toda regla tiene excepciones.

Paradoja en sentido técnico

Michael Clark en *El gran libro de las paradojas* (2009) sostiene que una paradoja es un argumento en el que una conclusión aparentemente inaceptable se deriva, mediante un razonamiento aparentemente aceptable, a partir de premisas también aparentemente aceptables. Algo semejante afirma Roger Scruton (2003) cuando afirma que una paradoja es un argumento que conduce por etapas racionales a una contradicción a partir de premisas intuitivamente aceptables. Más específicamente, de acuerdo con Piotr Łukowski (2011), en una paradoja concurren tres cosas:

- 1.- Se han utilizado correctamente las reglas de la inferencia.
- 2.- Se ha formulado adecuadamente el razonamiento.
- 3.- Hay la certeza de que nuestras opiniones son, hasta el momento, racionales.

Y sucede que, a pesar de lo anterior, se llega a una contradicción. Por lo tanto, la paradoja es un argumento lógicamente correcto que, sin embargo, deviene en una contradicción.

La paradoja de Aquiles y la tortuga

Hagamos memoria de la paradoja de Aquiles y la Tortuga en boca del Estagirita:

El segundo argumento es el llamado “Aquiles”. Es éste: el corredor más lento no será nunca alcanzado por el más rápido, pues es necesario que el perseguidor llegue primero al lugar de donde partió el perseguido, de tal modo que el más lento estará siempre un poco más adelante. (Barnes, 1992, p. 326)

Borges replantea el mismo problema:

Aquiles, símbolo de rapidez, tiene que alcanzar la tortuga, símbolo de morosidad. Aquiles corre diez veces más ligero que la tortuga y le da diez metros de ventaja. Aquiles corre esos diez metros, la tortuga corre uno; Aquiles corre ese metro, la tortuga corre un decímetro; Aquiles corre ese decímetro, la tortuga corre un centímetro; Aquiles corre ese centímetro, la tortuga un milímetro; Aquiles el milímetro, la tortuga un décimo de milímetro, y así infinitamente, de modo que Aquiles puede correr para siempre sin alcanzarla. Así la paradoja inmortal. (1966, p. 114)

Paradoja de Galileo

Se dice que un conjunto es infinito (potencial) cuando no se puede contar sus elementos en un periodo finito de tiempo, por muy largo que sea. Ejemplos de infinitos potenciales

- 1) El conjunto de los números naturales: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ...
- 2) El conjunto de los cuadrados perfectos de los números naturales: 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, ...

Estos conjuntos tienen la propiedad de que es imposible agotar sus miembros contándolos en cualquier periodo finito de tiempo, por muy grande que sea, es decir, son conjuntos de infinitos elementos. Tomemos 1) el conjunto de todos los naturales y 2) el conjunto de los cuadrados perfectos. ¿Son infinitos? Y si lo son ¿son igual de infinitos o uno es más infinito que otro? ¿cómo lo compruebas?

Es cierto que todos los elementos del segundo conjunto, lo son también del primero, mientras que hay muchos elementos del primero que no lo son del segundo. Es decir, a pesar de que ambos conjuntos tienen un número infinito de elementos, la infinitud del primero es, de un modo u otro, mayor que la del segundo.

Este problema lo estudió Galileo en 1638 en sus diálogos. Llegó a la conclusión de que todo lo que podemos decir acerca de los dos conjuntos es que ambos son infinitos, ya que las relaciones “igual” ($=$), “mayor” ($>$) y “menor” ($<$) se pueden aplicar a los conjuntos finitos, pero no a los infinitos.

La paradoja de los viajes al pasado o paradoja del abuelo

Si existiera una máquina del tiempo, no sabemos cómo, pero imaginemos que existe, estando sumergidos completamente en la depresión podríamos planear

un viaje hacia el pasado para matar a nuestro propio abuelo antes de que procrea a nuestro padre y así lograríamos inmediatamente desaparecer y dejar de existir, al menos teóricamente.

La idea es más o menos que al haber matado a nuestro abuelo antes de que exista nuestro padre, entonces este último no podrá engendrarnos y así nunca naceremos. Pero, si ese fuera el caso, entonces nunca habríamos existido y por lo tanto nunca habríamos hecho tal viaje. Este problema podemos llamarlo la paradoja de los viajes al pasado o paradoja del abuelo. En resumen:

P₁. Si viajo al pasado y mato a mi abuelo entonces yo no existiré.

P₂. Pero, si no existo, entonces no viajé al pasado y no maté a mi abuelo.

C. Si viajo al pasado y mato a mi abuelo, entonces no viajé al pasado y no maté a mi abuelo.

Paradoja de Dios y la piedra

¿Puede Dios crear una piedra tan grande que ni siquiera él sea capaz de cargar? ¿Sí o no?

1. Sí, pero si la puede crear, no la puede cargar. Por ende, no lo puede todo.

2. No, pero si no la puede crear, por ende, no lo puede todo.

La conclusión es que pueda o no pueda crear la piedra, se deduce que Dios no lo puede todo. Pero, esto es paradójico pues si Dios es Dios debe ser omnipotente.

Paradoja de Epicuro

Se conoce como paradoja de Epicuro al argumento que trata sobre el problema del mal. El problema del mal surge de la suposición de que un Dios omnisciente y todopoderoso debería ser capaz de arreglar el mundo según sus intenciones, pero ocurre que en el mundo existe el mal. ¿Por qué si Dios es bueno hay mal en el mundo?

Seguramente, no lo sabe y por eso hay mal en el mundo a pesar de que Dios existe. Pero si no sabe que hay mal, entonces ya no podría seguir siendo omnisciente.

Entonces, puede ser que sabe que hay mal pero no puede arreglarlo. Pero si no pudiera evitar el mal, entonces ya no podría seguir siendo omnipotente

Finalmente, si Dios sabe que hay mal, y puede evitarlo ¿Por qué no lo elimina? Puede ocurrir que no quiera eliminarlo. Pero si eso fuera el caso, entonces, sencillamente, Dios ya no podría seguir siendo supremamente bueno. Siendo así, la pregunta sigue en pie. ¿Por qué si Dios es bueno hay mal en el mundo?

Paradoja del Mentiroso

Si bien, según Bochenski (1985), no tenemos noticia del planteo original de la paradoja de *El Mentiroso* elaborada por Eubúlides de Megara sino una agrupación de distintas variaciones de la misma, aquí consideraremos que esta paradoja surge cuando alguien se expresa del siguiente modo:

A. “Lo que digo es una mentira”

Ante esto, la cuestión problemática es: “¿Es falsa o verdadera la oración A?”.

En sentido técnico, la definición de Piscoya (1995, p. 205) y García Zárate (2007, p. 233) de paradoja es así: “Las paradojas son tipos especiales de contradicción [aquella dada por una oración] cuya verdad implica su falsedad, del mismo modo que su falsedad implica su verdad”. Esta definición funciona muy bien para la paradoja del Mentiroso. Pues bien, revisemos esta paradoja para entenderla. Pongamos por hipótesis que hay una oración que dice de sí misma que es falsa.

Hipótesis: 1. La oración numerada con 1 es falsa.

Cuestión: ¿es verdadera o es falsa la oración numerada con 1?

Por un lado, si 1 es verdad, entonces lo que dice se cumple. Pero, si se cumple lo que dice, entonces 1 es falsa. Es decir, $1 \text{ es verdad} \rightarrow 1 \text{ es falsa}$.

Por otro lado, si consideramos que 1 es falsa, entonces se confirmaría lo que dice dicha oración. Pero, si lo dicho por esa oración se confirma, entonces 1 es verdadera. Es decir, $1 \text{ es falsa} \rightarrow 1 \text{ es verdadera}$.

Así pues, tenemos que, si 1 es verdadera, entonces 1 es falsa y que, si 1 es falsa, entonces 1 es verdadera. Aplicando la definición del bicondicional se obtiene que 1 es verdadera si y solo si 1 es falsa

A continuación, veamos otra reformulación del mentiroso. Aquí hay tres falsedades:

1. Lima es la capital de Chile.
2. El pisco es una bebida alcohólica.
3. $1+2+3+4=20$.

¿Cuál es la tercera falsedad?

La oración * es falsa. Pero, si es así ocurre un problema.

Si * es verdad, entonces * es falsa.

Si * es falsa, entonces * es verdad.

Paradoja de Epiménides

Esta paradoja surge cuando Epiménides, el cretense, dice: “Todos los cretenses son mentirosos” ¿Es verdadero o falso lo dicho por Epiménides? El detalle es que Epiménides es cretense. Precisamente, si lo que dice es verdad, dado que el cretense, se deduce que es mentira. Sin embargo, al revés la deducción no funciona porque si lo que él dice es mentira, dado que la negación de un “Todos los S son P” es “Algún S no es P”, no se podría afirmar que lo que él dice es verdad puesto que saber que algún cretense no es mentiroso no me dirige específicamente a considerar que Epiménides no es mentiroso. Podría ser el caso como podría no ser el caso.

Esta es la razón por la que esta paradoja no es como la del mentiroso a pesar que existen algunos autores como José Ferrater Mora (1994), Saúl Kripke (1997) y Eduardo Barrio (1998) que creen que sí. Más bien, la paradoja de Epiménides sería una cuasiparadoja, una seudoparadoja o una semiparadoja.

La paradoja del Quijote

Esta paradoja se haya en el libro “El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha”. En una ciudad hay un puente por el cual solo pasan las personas que dicen la verdad y si dicen alguna falsedad, se les castiga colgándolos en la horca. A un poblador se le preguntó la razón por la que pasaba por el puente y dijo que él iba a ser colgado en la horca. ¿Lo que dijo es verdad o mentira?

Desde un punto de vista lógico, no se puede tomar una decisión, ya que si la oración “Voy a morir en la horca que allí está” es falsa, entonces debe ser colgado, lo cual implica que la oración es verdadera.

Por otra parte, si la oración es verdadera, entonces lo deben dejar pasar por el puente, pero cuando esto suceda la oración será falsa.

Paradoja de la tarjeta de Jourdain

En la paradoja de la Tarjeta de Philip Edward Bertrand Jourdain se presenta una tarjeta en uno de cuyos lados está escrita la oración:

(1) Al dorso de esta tarjeta hay una oración verdadera

Se da la vuelta a la tarjeta y se lee lo siguiente:

(2) Al dorso de esta tarjeta hay una oración falsa

¿Es verdad lo escrito en (1)? ¿Y qué podemos decir de lo escrito en (2)?

Paradoja de Cantor

Versión Simplificada:

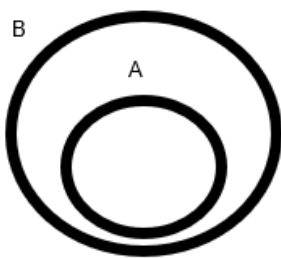
1) Cuando un conjunto contiene a otro, se dice que tiene tantos o más elementos.

2) El conjunto potencia de un conjunto X ($Pot(X)$) tiene más elementos que X .

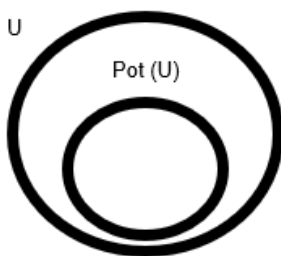
Consideremos el conjunto universal (U). Este contiene a todos los conjuntos. Por ello, también contendrá a su conjunto potencia.

Por 1) diremos que U tiene más o tantos elementos que $Pot(U)$. Por 2) diremos que U tiene menos elementos que $Pot(U)$. Esta es la contradicción.

Explicación de la paradoja de Cantor



Relación de inclusión
Sean A y B dos conjuntos.
Si A está incluido en B entonces
 A tiene tantos o menos elementos que B



Teorema de Cantor
Si $C = \{1,2\}$ tiene 2 elementos, entonces su conjunto potencia tendrá 4 elementos
 $Pot(C) = \{\{1\}, \{2\}, C, \emptyset\}$
 $Pot(C)$ tiene más elementos que C

Paradoja de Cantor
* Por la relación de inclusión
 $Pot(U)$ tiene tantos o menos elementos que U
* Por el teorema de Cantor
 $Pot(U)$ tiene más elementos que U

Paradoja del barbero

En un pueblo un barbero dice que solo afeita a aquellos que no se afeitan a sí mismos. Por lógica, no afeita a los que ya saben afeitarse por sí mismos.

Pero si esto es así ¿el barbero se afeita a sí mismo o no?

Se plantea entonces una difícil situación circular y contradictoria.

1) Si suponemos que el barbero se afeita a sí mismo, como es un habitante del lugar que se afeita a sí mismo, no debería ser afeitado por el barbero y, por consiguiente, no debería ser afeitado por sí mismo. Así pues, si suponemos que es afeitado por él mismo, entonces afirmamos que no debería ser afeitado por sí mismo.

2) Si suponemos que el barbero no se afeita a sí mismo, según la norma aceptada, debería ser afeitado por el barbero; es decir, debería ser afeitado por sí mismo. De nuevo se presenta el conflicto, ya que, si el barbero no se afeita a sí mismo, debería ser afeitado por sí mismo.

Conjuntando ambas posibilidades tenemos que el barbero se afeita a sí mismo, si y sólo si, no se afeita a sí mismo.

Paradoja de los catálogos

Según la paradoja de los catálogos, partiendo de la base de que toda biblioteca tiene un catálogo (o bibliografía), se comprueba que en algunos casos estos catálogos se incluyen a sí mismos como libros de la biblioteca y, en otros casos, no. Supongamos ahora que quisiéramos construir una suerte de supercatálogo (o superbibliografía). Específicamente, queremos hacer un catálogo de todos aquellos catálogos que no se incluyen a sí mismos como libros de sus respectivas bibliotecas. Reflexionando un poco nos daremos cuenta que se nos plantea un problema en el momento de incluir o no al supercatálogo mismo en nuestro supercatálogo. Razonemos por una doble reducción al absurdo. En tanto estamos catalogando a los catálogos que no se incluyen a sí mismos, deberíamos incluirlo. No obstante, el catálogo sería erróneo por incluir un catálogo que sí se incluye a sí mismo. Pero, si a consecuencia de este razonamiento, decidimos no incluirlo, incurriríamos en el error de construir un catálogo incompleto, en el que faltaría precisamente el catálogo que estamos haciendo que, por no incluirse a sí mismo, debería ser incluido.

Paradoja de los alcaldes

En una ciudad dada, el alcalde puede decidir vivir o no dentro de la misma. Pues bien, ocurre que, por un decreto, se dispone que los alcaldes que no vivan en la ciudad que gobiernan deben vivir en una ciudad aparte. Llamemos “City X” a esta ciudad reservada exclusivamente para los alcaldes que no viven en la ciudad que gobiernan. Sucede que City X crece tanto que, después de un tiempo, necesita

su propio alcalde. La pregunta desconcertante es: ¿el alcalde de City X debe vivir dentro o fuera? Por un lado, si vive dentro de City X, entonces sería un alcalde que vive en su propia ciudad y, por ende, no debería vivir dentro de City X porque ahí solo viven los que no viven en su propia ciudad. Por otro lado, si vive fuera de City X, entonces sería un alcalde que vive fuera de su propia ciudad y, por ende, debería vivir dentro de City X. Nuevamente, tenemos una situación paradójica.

Hay que advertir que las paradojas del barbero, del catálogo y del alcalde son versiones simplificadas de la paradoja de las clases de Russell.

Paradojas y falacias

Tanto las paradojas como las falacias tienen la forma de argumentos. Sin embargo, mientras que las paradojas son argumentos que procediendo lógicamente desembocan en una contradicción inesperada, las falacias son argumentos lógicamente inválidos pero persuasivos a nivel psicológico (Copi y Cohen, 2001). Las falacias se producen cuando un argumento parece aceptable, pero en realidad, esconde algún error que no es detectable a simple vista. Por ejemplo, la falacia *ad ignorantiam* puede parecerle correcta a algunos. Esta falacia se presenta cuando alguien afirma casos semejantes al siguiente: «Como nadie ha probado de modo concluyente que Dios no existe, entonces tenemos que aceptar que en verdad Dios existe». Lo cierto es que, en ausencia de pruebas, nada podemos afirmar ni negar sobre cualquier asunto dado. Otro ejemplo lo constituye la falacia del espantapájaros. Analicemos el siguiente caso. Dos candidatos al congreso debaten. Uno dice que es vegano porque ama a los animales. El otro aprovecha eso y dice que él también ama a los animales, pero sobre todo ama a los pobres, a las madres solteras y a los niños sin hogar, dando a entender que su contrincante solo ama a los animales, pero desprecia todo lo demás. Cuando notamos que en una declaración se le adscribe al contrincante una serie de ideas que no ha mencionado explícitamente, estamos ante un caso de falacia del espantapájaros. Esta es muy usual en política.

En relación a las paradojas, ha existido el intento de parte de los estudiosos de reducir las paradojas a falacias para probar que escondían algún error. El propio Russell intentó probar que la paradoja de Cantor no era más que una falacia, pero falló en esa empresa. No obstante, lo que obtuvo no fue poco, pues al estudiar dicha paradoja, pudo digerir los insumos suficientes como para proponer su propia

paradoja tan o más desestabilizadora que la paradoja del máximo número cardinal de Cantor (Garciadiego, 1992).

La revelación de que tal o cual paradoja ha sido desbaratada como una simple falacia, ha sido objeto de polémicas. Sin embargo, aunque una paradoja haya logrado ser desenmascarada como una vil falacia, nadie duda del valor propedéutico de la misma. La paradoja, en tanto problema que llama nuestra atención, nos enseña que existen límites en nuestra comprensión de algún fenómeno. Siempre esos límites pueden ser superados, pero el aprendizaje que hemos obtenido al procurar responder al reto planteado por la paradoja ha sido muy valioso. Precisamente, es este aspecto educativo de la paradoja lo que podría ser rescatado, a pesar de la superación epistémica y cognoscitiva de la misma.

Ejercicios

1. Aquel argumento que parte de premisas aceptables y mediante reglas aceptables llega a una conclusión inaceptable se denomina _____ en sentido técnico.
A) falacia B) mentira C) razonamiento D) paradoja
E) contradicción
2. La sentencia inverosímil, increíble y/o contradictoria que va en contra de lo común, que es opuesta a lo que se cree, que se opone a lo que se toma por verdadero se denomina _____ en sentido coloquial.
A) falacia B) mentira C) razonamiento D) paradoja E) contradicción
3. Una paradoja, en sentido técnico, podría tratar de demostrar lógicamente una _____ o algo contraintuitivo.
A) ley científica B) verdad C) tesis D) proposición E) contradicción
4. La paradoja del Mentiroso erróneamente también suele llamarse paradoja de
A) Russell B) Cantor C) Galileo D) Epiménides E) Zenón
5. Un ejemplo de paradoja matemática sería
A) la paradoja del abuelo B) la paradoja de Cantor C) la paradoja del barbero
D) la paradoja del mentiroso E) la paradoja del alcalde

6. “La oración siguiente es verdadera. La oración anterior es falsa”. Esta paradoja es una versión _____ y pertenece a _____

- A) de las paradojas matemáticas-Cantor B) del mentiroso-Jourdain
- C) del mentiroso-Tarski D) del mentiroso-Epiménides
- E) de la paradoja de Russell-Zenón

7. Las paradojas de Russell se reflejan en todas las alternativas menos en una. Señálela.

- A) paradoja del alcalde B) paradoja de los conjuntos
- C) paradoja de Cantor D) paradoja de los catálogos
- E) paradoja del barbero

Solucionario

1. D, 2. D, 3. E, 4. D, 5. B, 6. B, 7.C

Lectura #4

La lógica jurídica de los antiformalistas

Hasta aquí podríamos darnos por servidos para sostener que la lógica jurídica usa los formalismos o tecnicismos propios de la lógica contemporánea. Ya sea en el ámbito de la lógica en sentido estricto o la lógica en sentido lato, para hablar de algo que sea lógica y jurídica a la vez se deben usar fórmulas lógicas sí o sí. Sin embargo, la intensa búsqueda bibliográfica ha tenido consecuencias que, aunque son incompatibles con respecto a la conclusión anterior, exigen nuestra capacidad de aceptar con honradez académica e intelectual los resultados de la misma investigación. Ciertamente, esto de tener honradez intelectual implica tener más lecturas y, en consecuencia, ser más cuidadosos con los conceptos investigados.

El autor de *Sobre la Naturaleza de la Metodología Jurídica* considera que “la Lógica Jurídica se ocupa fundamentalmente de analizar el razonamiento propio al campo específico del Derecho, que (...) es un razonamiento esencialmente dialéctico y práctico” (Petzold-Pernía 2008: 122). De ahí que, resumiendo, afirme que “(...) la Lógica Jurídica, entendida como la teoría de la argumentación jurídica o tópica jurídica, es esencialmente jurídica, pero es lógica *lato sensu*, mientras que la Lógica Jurídica, concebida como la lógica formal aplicada al derecho, es lógica *stricto sensu*, pero no es jurídica” (Petzold-Pernía 2008: 128). Como vemos, la preferencia por la consideración de la lógica jurídica como la conciben los antiformalistas, hace que sus adjetivos *lato sensu* y *stricto sensu* cobren otros sentidos muy distintos a los que pretendió darles Miró Quesada que tenía una evidente preferencia por lo formal.

De acuerdo con Perelman (1979), la lógica jurídica, especialmente la judicial, se presenta no como una lógica formal, sino como una argumentación que depende de la manera en que los legisladores y los jueces conciben su misión y de la idea que se hacen del derecho y de su funcionamiento en la sociedad. Al respecto, el mismo Perelman presenta una compilación de algunos ejemplos de argumentos usados por los legisladores y que podrían encasillarse dentro de la lógica jurídica antiformalista. Estos no derivan de la lógica formal, pues no conciernen a la forma, sino a la sustancia y a la materia del razonamiento, esto es, su contenido. Los siguientes son algunos de ellos:

- El argumento *a contrario sensu*.

De una determinada proposición jurídica que afirme alguna obligación para quienes cumplan una condición se puede deducir que los que no cumplan la condición indicada no tienen la mencionada obligación. Por ejemplo, si todos los mayores de edad deben votar, entonces *a contrario sensu* se deduce que los que no sean mayores de edad no deben votar.

- El argumento *a similibi* o argumento analógico.

De una proposición jurídica que afirme una obligación jurídica para quienes cumplan cierta característica se puede deducir que quienes cumplan una característica similar a la inicial también tendrán esa obligación siempre y cuando las razones para imponer una obligación en el primer caso sean también razonables de aplicar al segundo caso. Por ejemplo, si está prohibido que los perros viajen en un tren, también estará prohibido que los cerdos viajen en el tren pues la razón de no incomodar a los demás en el primer caso es perfectamente aplicable al segundo caso.

- El argumento *a fortiori*.

El argumento *a fortiori* afirma que si una situación es problemática o conflictiva entonces otra situación relacionada de algún modo con la anterior con mayor razón también lo será. Este argumento tiene dos formas. Por un lado, el argumento *a minore ad maius* va de lo menos a lo más. Por ejemplo, si está prohibido que dos personas manejen una misma bicicleta al mismo tiempo, con mayor razón lo estará el que tres personas la manejen. Por otro lado, el argumento *a maiore ad minus* va de lo más a lo menos. Por ejemplo, si esta persona ha matado con mayor razón podría amenazar. Otro ejemplo, si esta persona ha golpeado a su padre, con mayor razón podría golpear a sus vecinos.

Asimismo, Perelman (1979) también ha llamado la atención acerca del rol de los tópicos jurídicos en la legislación alemana actual, y ha elaborado un catálogo de estos lugares específicos usados en derecho. Estos lugares específicos son, en realidad, argumentos que se encuentran en cualquier situación relacionada con las ramas del derecho y que caracterizan al razonamiento jurídico como tal. Enseguida, mencionaremos algunos que el mismo Perelman consignó en base a una obra de Gerhard Struck (hemos cambiado la numeración para proceder con orden):

1.- *Lex posterior derogat legi priori*

Si una disposición posterior, que emana de la misma autoridad o de una autoridad superior, se opone a una disposición más antigua, esta última está implícitamente derogada.

2.- *Lex specialis derogat legi generali.*

Una ley especial deroga a una ley general.

3.- *Res judicata per veritate habetur.*

La cosa juzgada debe ser reconocida como verdadera.

4.- *De minimis non curat praetor.*

El juez o magistrado no se ocupa de las cosas de poca importancia. Esta consigna encuentra aplicación en la determinación de competencia de diferentes jurisdicciones, en la apreciación de los hechos que pueden dar lugar a revisiones y en la de la importancia de la lesión que puede dar lugar a la anulación de un contrato de venta.

5.- *Ne ultra petita.*

La condena no puede sobrepasar la demanda (salvo, excepcionalmente, en Derecho Laboral).

6.- *Et auditur altera pars.*

Hay que oír también a la parte contraria: principio del derecho a la defensa³²

7.- *In dubio pro reo o in dubio pro libertate.*

Este principio está en la base de la presunción de inocencia.³³

8.- *Nemo plus iuris transferre potest quam ipse haberet.*

Nadie puede transmitir más derechos que los que tiene.

9.- *Casum sentit dominus.*

El propietario soporta el daño resultante del azar.³⁴

10.- *Quisquis praesumitur bonus.*

Se presume que todo el mundo es bueno.

³² Recordemos la típica frase «Ud. tiene derecho a un abogado».

³³ Recordemos la típica frase «Todo acusado es inocente mientras no se compruebe lo contrario» Curiosamente, a pesar de que esto podría constituir una falacia *ad ignorantiam*, en el contexto del derecho es perfectamente aceptable el que sin evidencias el acusado sea considerado inocente hasta que se pruebe lo contrario.

³⁴ Si un terremoto destruye una propiedad esta debe ser reparada por el dueño no por el inquilino.

11.- *Iura scripta vigilantibus.*

Las leyes han sido escritas para los que no son negligentes. La negligencia no puede constituir un motivo de excusa. (...)

Al lado de estos adagios latinos se encuentran otros en alemán, que parecen derivar de una concepción más moderna del derecho. Veámoslos:

(...)

1.- No se puede ser juez en causa propia³⁵.

2.- Lo que se produce una sola vez no cuenta³⁶.

3.- La simple posibilidad de duda no puede ser determinante. Hay que contentarse, para la convicción del juez, con un grado de certidumbre suficiente en la vida práctica.

4.- Hay que restituir lo que ha sido adquirido sin razón jurídica.

(...)

5.- Prohibición de concertar convenios a cargo de terceros³⁷.

6.- El que ha incidido en culpa, debe soportar las consecuencias.

7.- El silencio no obliga a nadie³⁸.

8.- Importa lo que ha sido querido y no lo que hubiera sido deseable. Lo que importa es la voluntad manifestada.

9.- El derecho exige sanciones.

(...)

10.- La confianza merece protección. (...)

11.- El derecho no debe ceder ante lo que es violación del derecho. Legítima defensa.

12.- Obligación de utilizar los medios menos perjudiciales o dañosos.

13.- Lo necesario está permitido.

14.- A lo imposible nadie está obligado.

15.- La acción oportuna está permitida.

16.- Se admiten excepciones en casos desgraciados.

17.- Solo lo que está determinado es pertinente en derecho.

³⁵ Es decir, no es posible ser juez y parte.

³⁶ Lo accidental no influye en un proceso legal.

³⁷ Así, es inaceptable este tipo de justificaciones: «Yo no te lo dije a ti, pero le dije a él que te lo dijera a ti».

³⁸ Por ende, no se aplica esa frase que dice «el que calla otorga».

18.- La arbitrariedad está prohibida.

(...)

19.- No se pueden admitir demandas que no tengan límites

(Perelman 1979: 25-27)

Lo anterior indica el modo de proceder dentro de la lógica informal que usan los abogados. En la argumentación jurídica, estos tópicos se suelen utilizar como ideas de fuerza que resumen una posición determinada. Dichos tópicos son frases previamente construidas por la tradición jurídica y encajan en un debate judicial. Como su significado ya es conocido por los participantes, la frase solo se menciona y así se muestra una posición asumida.

Preguntas de reflexión

1. ¿Qué disciplina se debería ocupar de analizar los razonamientos del derecho?
2. Si todos los mayores de edad deben pagar sus impuestos, entonces se infiere que los niños no deben pagar impuestos. ¿A qué tipo de argumento jurídico pertenece el caso anterior?
3. El expresidente peruano Martín Vizcarra fue vinculado con el caso “vacunagate”, con mayor razón pudo aprovecharse de los demás recursos del Estado. ¿A qué tipo de argumento pertenece la casuística anteriormente descrita?
4. ¿Cómo se llama el principio por el cual el presunto culpable tiene derecho a defenderse de cualquier tipo de acusación?
5. ¿Es la argumentación jurídica incompatible con la lógica jurídica?
6. ¿En qué sentido la teoría de la argumentación permitiría la defensa o ataque de ciertos tipos de leyes?
7. ¿Cómo se podría justificar el tópico *Lex posterior derogat legi priori*, según el cual, cuando una disposición posterior se opone a una disposición más antigua, esta última se dejará sin efecto?
8. ¿Cómo se determina lo legal, lo ilegal o lo indiferente en una sociedad determinada?
9. ¿Qué semejanzas y diferencias encuentra entre el argumento *a similibi* y el argumento analógico explicado en el capítulo 10?
10. Si formalizamos el argumento *a contrario sensu*, ¿esa forma lógica es válida o no?

Capítulo especial # 4

¿Cómo se relaciona con lo jurídico la Unidad 4? La naturaleza del derecho ³⁹

Introducción

El presente artículo busca realizar una comparación entre el Derecho natural y el Derecho positivo. La consideración de la distinción entre el derecho natural o idealista (Iusnaturalismo) y el derecho positivo o coercitivo (Iuspositivismo) nos permitirá comprender cómo es posible argumentar desde estas perspectivas iusfilosóficas. El problema surge con las siguientes cuestiones: ¿Cuál es la base del derecho? ¿Qué sustenta la legitimidad del derecho? Y, ¿cómo así se aplica o ejecuta el Derecho? Estas son algunas interrogantes acuciantes en torno a la temática sobre la argumentación jurídica, en la distinción entre Derecho Positivo y Derecho Natural, y, en especial, en el ejercicio (o funcionalidad) de las leyes.

La finalidad de este trabajo es señalar el origen de la *Lex* junto a su fundamentación, ejercicio o aplicación en la sociedad. Por lo cual, la sección segunda titulada *El sentido del derecho positivo* abarcará la definición del concepto de derecho positivo junto al estado de naturaleza de Hobbes, donde este último otorgará condiciones de adecuación para la argumentación jurídica de la naturaleza de la ley. Asimismo, la sección tercera titulada *El sentido del derecho natural* abarca la definición de la naturaleza del derecho sobre bases idealistas (bajo la concepción humanística) junto al razonamiento de Jean-Jacques Rousseau y la bondad natural del hombre. La cuarta sección titulada *El surgimiento de la Lex en la sociedad: La Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano de 1789* cuya sustentación está

³⁹ La unidad IV ha sido revisada por Byron Jason Navarro Espinoza. Asimismo, este capítulo especial que cierra esta unidad es de su entera creación.

dirigida al cumplimiento de la naturaleza trascendental, inmutable y humanística del ser humano. Lo anterior se asocia al derecho positivo en tanto guardián de la legislación en el Estado que salvaguarda la dignidad del género humano. La quinta sección titulada *Dos visiones de una sola acción: el derecho en la sociedad*, busca la adecuación entre el derecho positivo y el derecho natural para una legislación posterior y eficaz sobre las normas ideales para el Estado justo y digno de la condición del hombre. La sexta sección titulada *La argumentación en el campo jurídico* se exploya acerca de cómo se argumenta para defender nuevas leyes o a ciertos acusados.

El propósito de ahondar en la distinción entre el derecho positivo y el derecho natural se relaciona con la fundamentación del Derecho y, así explicar el surgimiento de la *Lex* en la sociedad, desde sus dos vertientes profundamente arraigadas en la concepción jurídica de las normas. Y, además observar el alcance de la argumentación jurídica en la sociedad propia de la interrelación del hombre. La *Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano* de 1789, emergida de la revolución francesa, será la base de la ejemplificación del alcance del derecho natural. E, igualmente, el hecho de que el derecho positivo busque proteger el derecho natural ayudará a dirimir la problemática acerca de la supremacía del Iusnaturalismo o del Iuspositivismo.

El sentido del derecho positivo

La aproximación al derecho positivo (Iuspositivismo) se orientará desde la obra de Thomas Hobbes (2017), quien en su libro *El Leviatán, o la materia, forma y poder de una república eclesiástica y civil*, esboza la realización de una sociedad que combina el poder y el derecho. La finalidad de rastrear en la obra de Hobbes el fruto del derecho positivo se relaciona con el deseo de encontrar la naturaleza (o esencia) de las leyes en el Estado. Primero, la definición del concepto de Derecho positivo se enmarca en la argumentación para poder imbricar la concepción de Derecho con el estado de naturaleza hobbsiano. Segundo, la exposición del estado de naturaleza de Hobbes se expone sirviendo de base para la presentación de las normas en la sociedad.

El derecho positivo es explicado sobre la base del poder del Estado en su función de guía social. Marcone, menciona: “El Iuspositivismo sostiene que el

único derecho válido es aquel que dicta el Estado” (Marcone, 2005, p. 128), es decir, las únicas válidas son las normas dictadas por el Estado, en tanto rector de la sociedad. Antes de la etapa social, la naturaleza guerrera del hombre no podía sustentar una base coherente de derechos y, el hombre consciente de la imposibilidad de encontrar algo fructífero en la naturaleza se sustenta en el Soberano (Rector Moral), quien dictará lo que es bueno en la sociedad, siendo lo justo y posible en la sociedad.

Marcone escribe:

El Iuspositivismo (o positivismo jurídico) se considera una doctrina libre de valores que establece lo justo y lo injusto con base, única y exclusivamente, en los dictados del poder soberano, y no en un derecho que se pretende superior por fundarse supuestamente en la naturaleza, en la razón, o en Dios. (Marcone, 2005, p. 128)

El derecho positivo, por tanto, se caracteriza por ser ajeno a un fin inmanente, además es totalmente diferente a la concepción de un fin establecido anteriormente a la sociedad. El derecho es propio del procedimiento formal (Marcone, 2005). Además, el derecho es temporal y espacial, es decir, contingente. Y, el único capaz de ser el Rector de los seres humano es el Soberano o el Estado. Marcone subraya: “en pocas palabras, para el Iuspositivismo, detrás de la ley no hay nada más que la voluntad soberana: *autoritas non veritas facit legem*⁴⁰” (Marcone, 2005, p. 129).

Por tal razón, el derecho positivo se caracteriza por ser social y esto está ilustrado en la sentencia latina: *Ubi homo, ibi societas; ubi societas, ibi Ius. Ergo, ubi homo, ibi Ius*⁴¹. Asimismo, el derecho positivo está sustentado en el poder Soberano, además está cargado de un imperativismo necesario para poder sembrar en la sociedad buenos agentes, es decir, hombres y mujeres capaces de cumplir el orden social, convirtiendo el poder efectivo del Estado en regulador de la consciencia humana.

El propósito del artículo es examinar el estado de naturaleza de Thomas Hobbes, fuente del positivismo jurídico moderno y representante de la corriente

⁴⁰ La siguiente frase en latín se traduce de la siguiente manera: “la autoridad, no la verdad, hace la ley”.

⁴¹ La siguiente frase latina refiere a “Donde está el hombre, hay sociedad; donde está la sociedad, hay derecho. Por lo tanto, donde está el hombre, hay derecho”.

positivista. La teoría política de Hobbes inspirada en tiempos de desorden social y caos político (la guerra civil inglesa y la revolución gloriosa), fraguó una incesante consecuencia: aparece el poder moral en el Legislador (esto es, la moral social), y la naturaleza de las leyes en la conservación de la paz, en conjunto con poderes coercitivos (por la fuerza). La postura de Hobbes centra la política en un solo representante fuera de las leyes (o el contrato) que como designio o meta busca ser la voz del dios mortal y guía de los hombres (esto es, un rector social) y, además tiene la capacidad de crear o legislar las normas de la sociedad.

Por tal razón, partiendo de la hipótesis lógica del estado de naturaleza Thomas Hobbes sugiere que deberá acontecer la guerra total, ilustrada por el egoísmo del ser humano que alienta la lucha, la enemistad y el conflicto—ejemplificado en la famosa frase “el hombre es un lobo para el hombre”. Como queda expuesto, igualmente, en *El mal en Jean Jacques Rousseau: sobre el ser humano y el conocimiento de sí*: “El estado de naturaleza expuesto por Hobbes es una pesadilla alimentada de la guerra como escenario” (Gómez Montoya e Hincapié García, 2002, p. 283). Así, partiendo de este infructuoso panorama, emergen las leyes impulsadas por la razón⁴². Estas leyes son el desenlace de la naturaleza destructiva del hombre, que obliga a la razón a limitar su sed de guerra para dar comienzo a la sociedad; los impulsos son frenados y la razón como legisladora lo dirige hacia la consecución de normas para la sociedad.

En estas circunstancias viven sujetos a la ley de la naturaleza. Estas leyes de la naturaleza se desprenden de la razón, y no de una autoridad mayor (ley escrita o revelación). Para el hombre esta es la ley general racional, lo cual prohíbe al hombre hacer lo que le es destructivo para su vida. Desprendiéndose de la teoría política de Hobbes, la moral de la sociedad⁴³ o nacida con ella, se diferencia de un estado pre-social y amoral.

⁴² Hobbes define la ley de la naturaleza como “el dictado de la recta razón sobre cosas que tienen que ser hechas o evitadas para preservar nuestra vida y miembros en el mismo estado que gozamos” (Copleston, 1996, p. 42). Por otra parte, “una ley natura, *lex naturalis*, es un precepto o regla general que se descubre con ayuda de la razón, según la cual un hombre ha de evitar hacer lo que puede destruir su vida o privarles de los medios para conservarla, así como hacer todo lo que el crea mejor para preservarla” (Copleston, 1996, p. 42).

⁴³ La moral en la teoría hobbiana acaece junto a la sociedad, limita al hombre a volver al estado pre-social de guerra total por un estado social, pacífico y seguro.

Por lo cual, la forma adecuada de salir del estado de naturaleza es por medio de la razón humana⁴⁴: el desistir de luchar por el deseo de vivir en paz, fundando la organización de los seres humanos (esto es, las sociedades) bajo el modelo del Soberano⁴⁵ (rector del Estado) y, así el impulso de la pasión brinda a la razón leyes para la conservación:

Las pasiones que inclinan a los hombres a la paz son el temor a la muerte, el deseo de las cosas que son necesarias para una vida confortable, y la esperanza de obtenerlas por medio del trabajo. La razón sugiere adecuadas normas de paz, a las cuales pueden llegar los hombres por mutuo consenso. (Hobbes, 2017, p. 119)

De la instauración de normas legales defendidas por la razón se necesita para su cumplimiento el poder coercitivo (o la espada). La propuesta hobbsiana se basa en el contrato de todos los hombres (en común acuerdo) que buscan salir del estado pre-social (conflictivo y anti-natural) para vivir dentro de un estado civil y natural. De este modo, la moral social se beneficia de la interrelación entre los seres humanos.

Por tal motivo, el soberano es la autoridad (ente moral), legislador de la sociedad para el bienestar, cuya finalidad es hacer leyes y observar su cumplimiento. El soberano hace uso del poder coercitivo para los hombres desviados del orden social. El poder coercitivo es necesario para respaldar las leyes de la razón, fraguándose el poder estatal: el estado o gobierno público, capaz de castigar y gobernado por la fuerza. La posición autoritaria (imperativa) e imprescriptible (lo que debe ser) emanada de la soberanía conducirá así a la sociedad a un Estado fundamentado desde el positivismo jurídico (Iuspositivismo).

El sentido del derecho natural

Partiendo del estado de naturaleza expuesto por Jean Jacques Rousseau en su libro *Discurso sobre el origen de la desigualdad entre los hombres* (Rousseau, 2018) y el

⁴⁴ “Las leyes naturales surgen de preceptos impulsados por las pasiones y enunciados por la razón”. (Martínez, 2008, p. 6)

⁴⁵ Maximiliano Martínez en su artículo *Hobbes y la moral egoísta en el estado de naturaleza*, escribe: “la única forma de salir del estado natural es haciendo uso de la razón, la cual sugiere normas de paz de carácter vinculante, al tiempo que propone un mecanismo que las refuerza (el soberano), garantizando su cumplimiento” (Martínez, 2008, p. 6).

Contrato Social (Rousseau, 2018), la problemática de la argumentación filosófica-jurídica sobre el sentido del derecho natural busca conocer la relación existente entre los hombres y las normas. Por lo cual, primero, antes de exponer el estado pre-social (concepto extraído de Iturralde, 2015) de Jean-Jacques Rousseau es indispensable fundamentar el estado de naturaleza sobre la base del derecho positivo (o propio de la razón humana ordenadora de la sociedad). Segundo, la posición de Jean-Jacques Rousseau sobre el estado de naturaleza coadyuva al propósito de la investigación por ser el ejemplo conciso acerca de la *idealidad* del derecho que se fundamenta sobre bases universales para proteger al género humano y salvaguardarlo de su propia maldad. Tercero, cumplida la definición del concepto de iusnaturalismo y el sustrato de la universalidad de la argumentación en la idealidad se prosigue a argumentar, en la siguiente sección, sobre *Los Derechos del Hombre y El Ciudadano* de 1789.

El iusnaturalismo se cimienta sobre la base de una narración exterior al hombre, es decir, la fundamentación se argumenta desde la concepción de la naturaleza como algo existente *per se* independiente de la voluntad o fuerza humana (Marcone, 2005). En el artículo *Hobbes: Entre el Iusnaturalismo y el Iuspositivismo* se toma en cuenta la independencia de los derechos naturales con respecto a la razón humana, la existencia de su propia naturaleza por sí mismos y la trascendencia de los Derechos sobre la consideración o el juicio humano. Sobre el tema acerca del derecho natural en la esfera jurídica para la consecución de normas universales, escribe Marcone:

(...) El derecho natural no solo se distingue del derecho positivo, sino que además es superior a éste porque emana de una naturaleza divina o racional (según diferentes autores) que determina lo justo y lo válido en términos universales, esto es, con independencia de los dictados particulares de cada estado. (Marcone, 2005, p. 124)

Por tanto, el iusnaturalismo proclama el fundamento de una naturaleza anterior a la voluntad humana o razón, que se erige independientemente de gustos particulares o vaivenes del destino. Inscrito en un código trascendental, sea natural o divino, las normas son independientes a la razón, pero la razón es la herramienta del ser humano para poder captar la *Lex Natural* y “dicho en otras palabras, los seres racionales pueden y deben conocer ciertos principios normativos de la

conducta humana que, dado que están en su propia naturaleza, deben constituir el fundamento de sus acciones.” (Marcone, 2005, p. 125).

Por lo anterior, la base de la fundamentación de los derechos en la sociedad o normas “no se basan en las determinaciones positivas de un estado o en las consideraciones particulares de un sujeto sino en ‘la naturaleza’, en un orden (llámese racional o divino) anterior y superior a la contingencia humana.” (Marcone, 2005, p. 125). Definiendo los ideales humanistas de la bondad y la justicia, se apela a la supremacía del derecho natural por ser universalmente válido y necesario para obtener un orden justo en la sociedad: la evaluación del derecho natural al ser un valor humanístico, otorga al hombre su condición natural. De este modo, el derecho positivo solo es provisto de facultades para la consecución del orden natural sobre la injusticia.

Enseguida, se examina la propuesta rousseauiana del estado de naturaleza y su significación en la jurisprudencia. La visión de Jean Jacques Rousseau parte de la identificación del “buen salvaje” - el hombre ha nacido bueno (estado de inocencia), pero la sociedad lo ha corrompido (estado social). El estado pre-social se caracteriza por ser la imagen primigenia de la humanidad, la naturaleza de su perfectibilidad, la desigualdad ha emergido del paso de un estadio a otro. No obstante, ese paso, no significa el fin de la humanidad en la corrupción del estado natural, sino un camino hacia la perfectibilidad: estadio de la norma o ley emanada de los derechos naturales (imprescriptibles). Por lo cual, la naturaleza pre-social de la humanidad está basada en la bondad humana. En el artículo *El mal en Jean Jacques Rousseau: sobre el ser humano y el conocimiento de sí*, se menciona como dos preceptos fundamentales cimientan la naturaleza del buen salvaje. Según Gómez e Hincapié:

El hombre natural no es violento, es sensible, pero, además, se constituye a partir de dos principios previos a la razón (...). Al primer principio Rousseau lo denomina el amor de sí (...), que se entiende como el interés por la conservación del hombre como ser genérico. El segundo, denominado la piedad (...), expresa el dolor experimentado por el hombre frente al sufrimiento de todo ser sensible, en especial, de aquellos como él. (Gómez Montoya e Hincapié García, 2002, p. 284)

En el estado de naturaleza el hombre ha conservado dos valores fundamentales para su desarrollo: el amor de sí y la piedad. Esto se han constituido

como baluartes de la conmiseración para los otros hombres. Reflejan la visión de la condición humana, pura e inocente. El buen salvaje era bueno⁴⁶ hasta que el próximo estadio logra corromper las bases de su orden. No obstante, la conciencia, la organizadora de esa nueva base, sigue considerando las formas naturales.

Por ende, el contrato entre todas las partes para preservar la condición humana ha encarnado, en el contrato social, predominando “la obediencia humana a la voluntad general y los derechos legítimos” (Cañas Quiroz, 2008, p. 139) cuyas bases (derechos legítimos) son preceptos naturales, regidos por la conmiseración. Además, el contrato social nace junto al cuerpo integrado en la voz de la voluntad general, expresando, el poder de la asamblea como cuerpo colectivo (el poder soberano).

La sociedad emerge del contrato social (el convenio) entre los organismos humanos para la vida en sociedad e igualmente la voluntad general se implanta en la sociedad como base de integración. Según Rousseau, la voluntad general es la conjunción de las fuerzas de la comunidad en una sola representación, por lo cual los miembros forman el cuerpo integrándolo y conformando una indivisible representación. (Rousseau, 2018)

La agrupación de los organismos en sociedad ha conducido a la voluntad general (“uno en todos, todos en uno”) representada en la Soberanía y dirigida por el Soberano cuyos poderes de inalienabilidad e indivisibilidad gobiernan al Estado. Por consiguiente, la ley es la “expresión de la voluntad general, (...) la más importante realización de la sociedad, otorgándole su movimiento” (Cañas Quiroz, 2008, p. 142). Para Rousseau, las leyes son sagradas (reconocen el estado natural del hombre), expresan la voluntad general y son el fundamento de la sociedad. Estas invisten al hombre de un derecho inalienable e indivisible (propio a ellos). Como menciona Cañas: “la ley no puede ser manifestación arbitraria porque la materia hacia la cual estatuye es general, al igual que la voluntad que la cristalizó” (Cañas Quiroz, 2008, p. 142).

Por tal motivo, el Estado como el ciudadano están bajo la misma condición, siendo la ley para el beneficio de la comunidad y no de una sola clase (la ley es la expresión de una voz mayor) y así, como el ciudadano, también el Estado está bajo

⁴⁶ Compartía iguales condiciones, igual naturaleza; a diferencia de la sociedad civil (cuerpo artificial) que lo ha desvinculado de su orden primigenio: el buen salvaje era igual a los demás, tenía las mismas condiciones y la misma capacidad.

los preceptos de las leyes. Cañas Quiroz escribe: “El único sometimiento del Estado es hacia la ley” (Cañas Quiroz, 2008, p.144) por tanto, las normas se ejemplifican en los derechos humanos. Cañas Quiroz ilustra la naturaleza de la propuesta de Rousseau para las leyes en la actualidad: “«renunciar a la libertad es renunciar a la cualidad de hombre» fue recogida por la *Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano* en su artículo I: «Los hombres nacen y permanecen libres e iguales en derechos»” (Cañas Quiroz, 2008, p. 147)

La ley (expresión de una voz mayor) es para el beneficio de la comunidad y no de una sola clase, porque la expresión de las leyes es el intento de deducir la naturaleza humana a partir de un conjunto de reglas de la conducta humana, es decir, las leyes buscan satisfacer aquello que es correcto desde el punto de vista de la bondad y la idea de justicia. (Marcone, 2005)

La antigua naturaleza sirve de cimiento para el surgimiento de la sociedad; las normas son la interpretación de ese prístino estado pre-social (antigua naturaleza) para beneficio de la sociedad y, por el cual, las leyes fundadas en la naturaleza (Iusnaturalismo) son consecuentemente fuente permanente de seguridad inalienable e imprescriptible de la condición del hombre.

El surgimiento de la *Lex* en la sociedad: *La Declaración de los Derechos del hombre y el ciudadano de 1789*

Esta sección busca explicar el surgimiento del derecho sobre bases humanísticas (idealidad jurídica) expuestas en *La Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano* de 1789 y emergidas de la revolución francesa. Esta declaración hace hincapié en la naturaleza trascendental y sobrenatural del hombre que debe ser tomada en cuenta para su dignidad.

Se estructura por medio de *La Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano* de 1789 (derechos de la primera generación) la forma de la argumentación en el campo jurídico que dicta leyes inalienables e indivisibles. Marcone escribe:

El derecho natural no solo se distingue del derecho positivo, sino que además es superior a este porque emana de una naturaleza divina o racional (...) que determina lo justo y lo válido en términos universales, esto es, con independencia de los dictados articulares de cada estado (Marcone, 2005, p. 124)

Asimismo, en el artículo *El mal en Jean Jacques Rousseau: Sobre el ser humano y el reconocimiento de sí* Gómez Montoya e Hincapié García se ilustra la naturaleza del hombre: “La naturaleza forma al hombre como individuo” (Gómez Montoya e Hincapié García, 2002, p. 280) lo hace pleno de derechos. Por lo cual, la naturaleza constituye en el hombre su condición humana y esto es algo que ningún otro ser humano puede despojar: la libertad y la igualdad. Porque, como se menciona, Rousseau considera que el orden social no puede construir, en la política ni en el derecho, nada. Igualmente, Míguela Domingo dice: “el orden social por la fuerza no puede producir ni construir derecho” (Domingo, 2002, p. 53).

La idea de la trascendentalidad de los derechos enmarca la función de las normas en relación al ser humano. Las normas ilustradas en la mayor obra de la humanidad *Los Derechos del Hombre y el Ciudadano* de 1789 sirven para proteger la condición del hombre. Porque, el derecho natural es una manifestación universal válida, respaldada por la inalienabilidad, que resguarda la condición humana. De la misma manera, es la justificación de lo que debe ser un orden justo y racional. En la actualidad, los regímenes democráticos o republicanos basan sus normas en el derecho internacional, ejemplo del triunfo del iusnaturalismo, ilustrado en tres artículos de la *Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano* de 1789, donde el artículo I afirma: “Los hombres nacen y permanecen libres e iguales en derechos”, el artículo II sostiene: “La finalidad de cualquier asociación política es la protección de los derechos naturales e imprescriptibles del Hombre” y, finalmente, el artículo XVII menciona: “Por ser la propiedad un derecho inviolable y sagrado, nadie puede ser privado de ella, salvo cuando la necesidad pública, legalmente comprobada, lo exija de modo evidente, y con la condición de haya una justa y previa indemnización”.

Por tal razón, las bases sociales para fundamentar las leyes en el Estado son leyes naturales emanadas de un estado superior al hombre (código moral, social y político) que sirven a la humanidad y, cuya finalidad se cultiva en la imprescriptibilidad e inalienabilidad de la naturaleza humana resguardadas por el Derecho positivo, rector de la conducta y comportamiento de los seres humanos que “es producido por y para el ser humano que vive en sociedad” (Torres Vasquez, 2019, p. 82). En pocas palabras, el derecho natural sirve como fundamento del derecho positivo.

Dos visiones de una sola acción: el derecho en la sociedad

El hombre al ser plenamente social funda su concepción del derecho en la *Societas* (sociedad). Aníbal Torres Vásquez apunta: “la vida humana es estructuralmente social” (Torres Vásquez, 2019, p. 54). El hombre no puede desligarse de su propia naturaleza, por ende, Torres recalca: “es un ser necesariamente social” (Torres Vásquez, 2019, p. 55). En su libro *Introducción al Derecho* Torres Vásquez escribe:

Siendo una condición innata del ser humano el vivir en sociedad, solo en ella es posible que se desarrolle material y espiritualmente; es también condición esencial que, para posibilitar y garantizar la convivencia social pacífica, existan normas o reglas que puedan ser impuestas, si es necesario coactivamente, a cada uno de los miembros integrantes de la sociedad (Derecho) (Torres Vásquez, 2019, p. 58)

Por tal razón, el Derecho se puede comprender con la siguiente frase latina *Ubi societas, ibi Ius* (donde hay Sociedad, hay Derecho). No obstante, la función del Derecho se relaciona con la búsqueda de una relación social armoniosa. Torres Vásquez dice: “El Derecho debe ser el instrumento que contribuya a hacer más fáciles y fluidas las relaciones sociales de todo orden” (Torres Vásquez, 2019, p. 72). Sin embargo, la pregunta sobre cómo poder hacer una sociedad con interrelaciones armoniosas, es decir, justa e imparcial, se resuelve considerando lo siguiente: “la protección nacional e internacional de los derechos humanos” (Torres Vásquez, 2019, p. 72). Los derechos humanos comportan el eje central y medular para la consecución de una sociedad justa e imparcial.

Se ha tomado en cuenta la centralidad en los derechos humanos de la primera generación por ser capaces de proteger y salvaguardar a la sociedad de la masacre e impulsividad humana. Estos derechos enarbolan valores esenciales: la vida, la libertad y la igualdad. En la onerosa tarea de legislar sobre el ser humano “[e]l legislador, al elaborar la norma, y el juzgador al aplicarla, tiene que armonizar intereses locales, nacionales, regionales y mundiales” (Torres Vásquez, 2019) para así cumplir con el propósito de formar una sociedad de equidad y justicia.

Por tal motivo, necesita la posición positivista para adecuar la conducta humana a lo que debe ser el hombre, es decir, a las relaciones sociales. Según Marcone, el derecho positivo debe estar bajo la tutela del derecho natural. En su artículo *Hobbes: Entre el Iusnaturalismo y el Iuspositivismo* escribe:

(...) el derecho natural es la única manifestación universalmente válida y necesaria de lo que debe ser un orden justo y racional; por ende, el derecho positivo no debe hacer otra cosa más que guardar celosamente el cumplimiento y el respeto de este derecho natural. El derecho positivo no debe corregir al derecho natural y, llegado el caso, siempre debe prevalecer el derecho natural sobre el positivo pues, se debe suponer que pueden equivocarse los hombres pero no la naturaleza (divina o racional) en que se funda el derecho natural. (Marcone, 2005, p. 125)

Es evidente que si el derecho positivo (un conjunto de normas jurídicas que se adaptan a ciertas circunstancias particulares) se establece guardando el cuidado de preservar al derecho natural, la sociedad sobre la que legisle un conjunto de normas así planteadas, será una sociedad armoniosa. Igualmente, asevera Torres Vásquez: “Todo comportamiento humano con trascendencia social está regulado por normas jurídicas que son impuestas por igual a todos los miembros componentes de cierta comunidad, de manera coercitiva si es necesario (Derecho positivo)” (Torres Vásquez, 2019, p. 79)

De esta manera, el derecho natural (trascendental e ideal) que se encuentra en el interior del ser humano, salvaguarda su propia naturaleza de los desmanes de los hombres. El derecho natural es superior al derecho positivo, que solo es el guardián de las normas universales. Regula igualmente la conducta humana, pero solamente en aras de la protección de la invulnerabilidad de la naturaleza humana. Como menciona Torres Vásquez: “A diferencia de las leyes naturales que establecen relaciones de ser, las normas de conducta establecen relaciones de deber ser” (Torres Vásquez, 2019, p. 74), es decir, vigila el comportamiento humano en relación a la sociedad. Asimismo, sobre las leyes naturales afirma: “(...) se refieren a lo que es, no a lo que debe ser” (Torres Vásquez, 2019, p. 75).

La marcada diferencia sobre el derecho natural y su alcance respecto al derecho positivo y su extensibilidad en la sociedad instruyen sobre cómo se dirime la problemática entre el derecho natural y positivo. El primero se cierne sobre la base conceptual de la hipótesis del estado de naturaleza capaz de introducir en el hombre valores trascendentes (universales y generales) cuya función es la preservación de la dignidad humana. Por otro lado, el derecho positivo se constituye como un conjunto de normas que buscan adecuar los comportamientos

humanos en un condigo civil para así proteger los derechos universales y generales, es decir, el derecho positivo se dirige a legislar sobre lo que el hombre debe ser para salvaguardar la condición humana.

La argumentación en el campo jurídico

En esta parte se busca saber lo que sucede cuando se formulan las normas para la sociedad, sus fundamentos (sociales o ideales) y el alcance que toman para la comunidad humana. Por tal razón, el examen del discurso y el argumento en el campo jurídico y su interrelación con el carácter de la sociedad se hace indispensable.

Según el Barón de Montesquieu, las normas establecidas son comunes a la sociedad y debido a su carácter propio es diferente de otra sociedad en particular. Por tanto, cada comunidad es única y diferente, siendo sus leyes únicas y diferentes también. El argumento del barón de Montesquieu en su libro *El Espíritu de las Leyes* afirma que la idiosincrasia, entre otros (como la economía, la historia, las costumbres, las religiones, la tradición, etc.), son factores esenciales para la concretización de las normas. Además, Marcial Rubio Correa escribe:

Lo que (...) llamamos *hechos de la realidad* son las conductas humanas realizadas y las ocurrencias adicionales no provenientes de dichas conductas, como, por ejemplo, los hechos de la naturaleza. Los *hechos del derecho* son todos los elementos jurídicos aplicables al caso. (Rubio Correa, 2012, p.25)

Por tal razón, el hecho real y el hecho del derecho hacen posible la argumentación jurídica. Por ejemplo, cuando un legislador quiere cambiar el año en que las personas comenzarán a ser consideradas ciudadanas capaces de votar por tal o cual partido (por ejemplo, si hoy esa edad es 18, el legislador quiere solicitar y defender que la nueva edad sea 16), este debe considerar cómo defenderá su posición ante el público y ante los demás legisladores. En su argumento debe incluir aspectos tales como la dignidad, la igualdad, la racionalidad, la justicia, el orden social, la inclusión, etc. Lo mismo ocurre con un abogado que tiene que defender a su cliente acusado de asesinato sin pruebas contundentes y solo sobre la base del testimonio de una persona posiblemente prejuiciada. Este abogado debe recurrir a la defensa de la vida, de la libertad y el derecho a la defensa de su cliente sin dejar de lado que quien haya sido culpable debe ser sancionado y le debe caer

todo el peso de la ley, pero siempre que se haya demostrado fuera de toda duda que es el responsable del crimen. Sobre la argumentación, Bermejo Luque dice:

Cualquiera que sea el campo al que remitan nuestros argumentos, la utilidad de estos como medio para justificar nuestras afirmaciones depende de que seamos capaces de distinguir entre los que son aceptables y los que no, puesto que solo los primeros justifican nuestras afirmaciones. (Bermejo Luque, 2010, p. 35)

Por ende, la argumentación jurídica se basa en el carácter de la sociedad o comunidad, además estima lo que es valioso y aceptable para su idiosincrasia (los hechos reales) asimismo, prevé la aplicabilidad del derecho.

Para comprender mejor el alcance de la argumentación jurídica, citaremos la Constitución Política de 1993 de la Nación Peruana la cual ilustrará la forma de desarrollar las normas y su capacidad en la aplicación. “El Título I de la persona y la Sociedad (...) Artículo 1°. - La defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado” (Ministerio de Justicia, 2022, p. 23). Igualmente, veamos el segundo artículo:

Artículo 2°. - Toda persona tiene derecho:

1. A la vida, a su identidad, a su integridad moral, psíquica y física y a su libre desarrollo y bienestar. El concebido es sujeto de derecho en todo cuanto le favorece.
2. A la igualdad ante la ley. Nadie debe ser discriminado por motivo de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión, condición económica o de cualquiera otra índole. (Ministerio de Justicia, 2022, p. 23).

El artículo 1 y el artículo 2 (este último con el inciso 1 y 2) muestran el alcance de la argumentación jurídica de la constitución peruana. El carácter peruano fundamenta su legislación previendo lo justo en ella; así se encuentra a la “persona” y a la “sociedad” como fundamento de la legislación, la defensa de sus principios es la defensa de la comunidad peruana. Además, el hombre como ser social se prefigura símbolo de la importancia, prevaleciendo su dignidad de hombre sobre los demás objetivos, obteniendo su inherente condición: igualdad, derecho a la vida, identidad, su integridad moral, física y psíquica, etc.

De esta manera, la argumentación jurídica basada en la idiosincrasia o carácter (entre otros factores) fundamenta las leyes de una sociedad. La argumentación jurídica considera los profundos requisitos del derecho natural para

la conservación del hombre y evitar así la prevalencia de lo social sobre lo auténticamente humano (en el caso de la nación peruana y su legislación, por ejemplo).

Conclusión

La finalidad de estudiar al derecho positivo y al derecho natural y su relación con la argumentación jurídica se realiza para vislumbrar la función y servicio a la humanidad que cada uno de ellos ha proporcionado. Tanto el derecho positivo como el derecho natural buscan sembrar los frutos de la futura argumentación en el campo jurídico. Esta idea se ha desarrollado siguiendo estos pasos.

Primero, el derecho positivo se ha posicionado en el ejercicio de normas para el comportamiento humano que protejan y salvaguarden la condición del hombre en sociedad.

Segundo, el derecho natural ha cimentado las bases de la sociedad con su código natural trascendental e inmutable, sustentando unas normas superiores para la protección del género humano.

Tercero, el surgimiento de la *lex* representa la forma adecuada y mejor valorada sobre el modo de llevar el derecho hacia las esferas universales, generales e inmutables para el ser humano.

Cuarto, el surgimiento del derecho en la sociedad busca su cimiento en un eje central y universal el cual se torna fundamental para lograr el ansiado orden justo. Es decir, el derecho positivo se funda sobre el derecho natural para cumplir el fin mayor de proteger a la sociedad.

Finalmente, en quinto lugar, se ilustró el modo en que la argumentación jurídica puede apoyarse en consideraciones relacionadas con las leyes vigentes en la sociedad y lo que como seres humanos deberíamos defender siempre en cualquier situación.

BIBLIOGRAFÍA

- Atienza, M. (2018). *El sentido del Derecho*. Ariel.
- Barnes, J. (1992). *Los presocráticos*. Cátedra.
- Barrio, E. (1998) *La Verdad Desestructurada*. Eudeba.
- Berlin, I. (2007). *Dos conceptos de libertad y otros escritos*. Alianza.
- Bermejo Luque, L. (2010). El programa de los usos de la argumentación de Stephen Toulmin. En *Teoría de la argumentación a 50 años de Perelman y Toulmin*. Editorial Biblos, pp. 17-38.
- Binmore, K. (2009). *La teoría de juegos: una breve introducción*. Alianza Editorial.
- Blanch Nougues, J. (2017). *Locuciones latinas y razonamiento jurídico, una revisión a la luz del derecho romano y del derecho actual*. Dykinson S.L.
- Borges, J. (1966). *Discusión*. Buenos Aires: EMECÉ.
- Bochenski, J.. (1985). *Historia de la Lógica formal*. Gredos.
- Bulygin, E. (2005). Lógica deóntica. Alchourrón, Carlos. (Coord.). *Lógica*. Trotta, pp. 129-142.
- Bunge, M. (2000). El derecho como técnica social de control y reforma. *Isonomía*, (13), 122-137. <https://www.scielo.org.mx/pdf/is/n13/1405-0218-is-13-00122.pdf>
- Burgoa, C. (2011). La deóntica jurídica como clave en la interpretación de las leyes fiscales. *Contaduría y administración*. N° 235, pp. 57-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39519916004>
- Campirán, A. (1999). Critical Thinking y desarrollo de competencias. En Morado, R. (comp.). *La Razón Comunicada. Materiales del Taller de Didáctica de la Lógica*, n° 1, 21-38.
- Cañas Quiroz, R. (2008). El contrato social de Rousseau: El problema de lo natural enemistad entre la soberanía y el gobierno. *Revista Estudios, Universidad de Costa Rica* N°21, pp. 137-148. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/re.v0i21.23780>
- Castañeda, K. y W. Regalado. (2021). *Principio Lógico Clásico de Razón Suficiente, dentro de las sentencias de Homicidio Calificado*. (Tesis para obtener título de abogado). Recuperado de <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/1488/Tesis%20Casta%C3%B1eda-%20Regalado..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Chávez, A. (2009). *Francisco Miró Quesada Cantuarias y su contribución en el ámbito de la lógica jurídica* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/2278/Chavez_na.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Clark, M. (2009). *El gran libro de las paradojas*. Gredos.
- Conan, A. (s.f.). *Sherlock Holmes. La colección completa*. www.lectulandia.com.
- Copi, I. y C. Cohen. (2001). *Introducción a la lógica*. LIMUSA.
- Copleston, F. (1996). *Historia de la Filosofía. Vol. V De Hobbes a Hume*. Ariel.
- Da Costa, N. (2000). *Lógica inductiva y probabilidad*. Universidad de Lima y FCE.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos*. (2015). Naciones Unidas.
https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf
- Derechos del Hombre y el Ciudadano de 1789*. (1789). Consejo Constitucional.
https://www.conseil-constitutionnel.fr/sites/default/files/2019-02/20190225_derechosdelhombre_1789_0.pdf
- De Zubiría, J. (2006). *Las competencias argumentativas. La visión desde la educación*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Domingo, M. (2002). Naturaleza humana y estado de educación en Rousseau: La sociedad. *Pulso. Revista de Educación*. (25), 45-60.
<https://revistas.cardenalcisneros.es/article/view/4883>
- Echave, D., Urquijo, M. y R. Guibourg. (2008). *Lógica, proposición y norma*. Astrea.
- Ferrater Mora, J. (1994). *Diccionario de Filosofía*. Ariel.
- Gamarra, S. (2004). *Lógica jurídica. Principio de Razón Suficiente*. UNMSM y Alas Peruanas.
- Garciadiego, A. (1992). *Bertrand Russell y los orígenes de las “paradojas” de la teoría de conjuntos*. Alianza Editorial.
- García Máynez, E. (1950). El principio jurídico de razón suficiente. *Revista de la Escuela Nacional de Jurisprudencia*. Tomo XII, N° 46, 21-30.
- García Máynez, E. (1951). *Introducción a la lógica jurídica*. FCE.
- García Zárate, Ó. (2007). *Lógica*. Cepredim.
- Gómez, L. (2010). El Problema de la científicidad del Derecho en la concepción de Ciencia de La Modernidad: Una aproximación al Investigar Jurídico. *Revista Jurídica Piélagus*, 9(1), 43-57.
<https://journalusco.edu.co/index.php/pielagus/article/view/613/1164>

- Gómez, R. (2012). *Breves tratados de Lógica y Argumentación*. EAFIT.
- Gómez Montoya, V., Hincapié García, A. (2002). El mal en Jean Jacques Rousseau: sobre el ser humano y el conocimiento de sí. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 13(1), 278-297.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21501/22161201.3580>
- González, G. (2020). *Lógica jurídica*. Editorial UCR.
- Habermas, J. (1997). Teorías de la verdad. Nicolás, J. y M. Frápolli (eds.). *Teorías de la verdad en el siglo XX*. Tecnos, pp. 543-596.
- Hernández, J. (2015). *Lógica jurídica en la argumentación*. Oxford University Press México.
- Herrera, A. (2018). La situación de la enseñanza del pensamiento crítico. Pasado, presente y futuro de la enseñanza del pensamiento crítico en México». En Morado, R. (comp.). *La Razón Comunicada V: Pensamiento Crítico. Ergo. Nueva Época*, n° 2, pp. 15-50.
- Hobbes, T. (2017). *Leviatán o la materia, forma y poder de una república eclesiástica y civil*. FCE.
- Iturralde, I. (2015). *La autoridad suprema del gran Leviatán*. Bonalettra Alcompas S.L.
- Kalinowski, G. (1973). *Introducción a la lógica jurídica. Elementos de semiótica jurídica, lógica de las normas y lógica jurídica*. EUDEBA.
- Katayama, R. (2011). *Lógica*. Lealtad.
- Kelsen, H. (1979). *Teoría pura del derecho*. UNAM.
- Kripke, S. (1997) Esbozo de una teoría de la verdad. J. Nicolás y Frápolli, M., (eds) *Teorías de la verdad en el siglo XX*. Tecnos, 109-143.
- Leibniz, G (2001). *Monadología. Principios de filosofía*. Editorial Biblioteca Nueva.
- Leibniz, G. (2013). *Ensayos de Teodicea. Sobre la bondad de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal*. Editorial Sígueme.
- Lewis, C. I. (1918). *A survey of symbolic logic*. University of California Press.
- Lira, Ariana (20 de setiembre del 2019). Congresistas con familiares en el Estado: ¿Cuándo es nepotismo? *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/politica/congresistas-familiares-nepotismo-noticia-ecpm-676700-noticia/?ref=ecr>
- Llanos, M. (2003). *Lógica jurídica. Lógica del proceso judicial*. Logos.
- Łukowski, P. (2011). *Paradoxes*. Springer

- Marcone, J. (Junio de 2005). Hobbes: Entre el iusnaturalismo y el iuspositivismo. *Andamios*, Vol. 1, N° 2, 123-148. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632005000300006&lng=es&tlng=es
- Martínez, M. (2008). Hobbes y la moral egoísta en el estado de naturaleza. *Ideas y Valores*, vol. 57, N° 136, pp. 5-26. <http://www.scielo.org.co/pdf/idval/v57n136/v57n136a01.pdf>
- Ministerio de Justicia. (2014). Código Civil. Decreto Legislativo N°295. Autor. https://spijweb.minjus.gob.pe/wp-content/uploads/2020/08/Codigo-Civil-MINJUS-BCP_N%C2%B03.pdf
- Ministerio de Justicia. (2022). Constitución política del Perú. Autor. https://spijweb.minjus.gob.pe/wp-content/uploads/2022/11/DS_Ed_Of_Const_Pol_Perubolsillo.pdf
- Miró Quesada, F. (1978). Las lógicas heterodoxas y el problema de la unidad de la lógica. Rosales, Diógenes (Ed.). *Lógica Aspectos formales y filosóficos*. PUCP.
- Mixán, F. (1988). *Lógica jurídica*. Marsol Perú Editores.
- Montesquieu. (1906). *El Espíritu de las leyes*. Librería General de Victoriano Suarez. https://proletarios.org/books/Montesquieu-Espiritu_De_Las_Leyes.pdf
- Mora, Rafael. (2014). Reflexiones sobre la lógica jurídica. *Revista de Filosofía en el Perú. Pensamiento e Ideas*, N° 6, pp. 115-129.
- Mora, Rafael. (2020a). Razones por las cuales la lógica cuantificacional de primer grado debe ser exigida por universidades públicas de Lima-Perú en sus temarios de exámenes de admisión. *Revista Educación*. Vol. 44, N° 1, <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v44n1/2215-2644-edu-44-01-00173.pdf>
- Mora, Rafael. (2020b). *Para comprender a las falacias*. Acuedi.
- Mora, Rafael. (2022a). *Investigando a la lógica desde un punto de vista filosófico*. Acuedi.
- Mora, Rafael. (2022b). Moral, derecho y lógica jurídica. *Sapientia & Iustitia*, (5), 3–24. <https://doi.org/10.35626/sapientia.5.3.33>
- Pichel, M. (2014). La función lógica deóntica ¿Qué queda de ella luego de las paradojas? *Derecho y Ciencias Sociales*. N°10, pp.118-133. <https://revistas.unlp.edu.ar/dcs/article/view/832>
- Piscoya, L. (1995). *Investigación Científica y Educacional: un enfoque epistemológico*. Amaru.
- Priest, G. (2000). *Logic. A very short introduction*. Oxford University Press.
- Ramos Núñez, C. (2019). *Historia del derecho peruano*. Palestra.

- Rawls, J. (2006). *Teoría de la justicia*. FCE.
- Redmond, W. (1999). *Lógica simbólica para todos*. Universidad Veracruzana.
- Reyes, R. (2020). *Forjando la justicia: sobre los fundamentos históricos y filosóficos del derecho* [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6409/reyes_lra.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Rodríguez, J. (2002). *Lógica de los sistemas jurídicos*. Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Rosales Gramajo, F. (2010). *Lógica jurídica. Instrumento indispensable para el juez y el abogado litigante*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Rafael Landívar. <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/Logica-Juridica/01.pdf>
- Rousseau, J. J. (2018). *El contrato social*. Gredos.
- Rubio Correa, M. (2017). *Manual de Razonamiento Jurídico. Pensar, escribir y convencer: Un metodo para abogados*. Fondo Editorial PUCP.
- Savater, F. (2008). *La aventura de pensar*. Random House Mondadori.
- Scruton, R. (2003). *Filosofía Moderna: una introducción sinóptica*. Cuatro Vientos.
- Tejada, J. (2014). Un cambio de paradigma: de la silogística aristotélica a la “nueva” lógica”. *Tesis*, 8(7), 9-26.
- Torres Vásquez, A. (2019). *Introducción al Derecho*. Instituto Pacífico.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- Valdivia, J. (1990). Derecho y Política. *THEMIS Revista De Derecho*, (16), 14-17. Recuperado a partir de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/themis/article/view/9403>
- Velázquez, H. (2021). Esclareciendo el concepto de lógica deóntica. *Andamios*. Vol. 18, N° 45, pp. 457-485. DOI: <https://doi.org/10.29092/uacm.v18i45.826>
- Vera, F. (1961). *Breve historia de la matemática*. Editorial Losada. Segunda edición.
- Weston, A. (2008). *Las claves de la argumentación*. Ariel.
- Wright, G. H. (1951). Deontic Logic. *Mind*. Vol. 60, No. 237. p. 1-15. http://www.filosofiajuridica.com.br/arquivo/arquivo_61.pdf
- Wright, G. H. (1979). *Norma y acción*. Tecnos.
- Wright, G. H. (2003). ¿Hay una lógica de las normas? *Doxa* (26): 31-52.

Miguel Ángel Polo Santillán

LUIS PISCOYA HERMOZA

LOS MUEBLES DEL

LA MENTE DEL HOMBRE

La mente del hombre - Ensayos sobre la vida (Hra-

Retos de la

DI
CRE
NÚ



RED HOŁOS XXI
Saber y Ciencia para Todos

ESTEPHAN
HAWKIN