
I CONGRESO INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINARIO

“Derecho, Proceso y Justicia”

LA ILOGICIDAD DE LA SENTENCIA: UN PUNTO DE VISTA DESDE LA LÓGICA JURÍDICA

Miguel A. León Untiveros³



En el presente trabajo analizamos críticamente la postura de la dogmática procesal sobre el concepto de logicidad. Luego de mostrar algunos desaciertos, así como varias falencias, proponemos sustituirlo por el concepto de “racionalidad interna” de la sentencia. Finalmente, proponemos que tal evaluación (entendida de logicidad o como racionalidad interna) debe hacerse empleando una lógica no clásica: la lógica paraconsistente.

Palabras clave: *ilogicidad, lógica clásica, lógica no clásica, racionalidad interna, lógica paraconsistente.*

In this paper I criticize the processual dogmatic conception of logicity. After showing some mistakes, I propose to substitute it by the concept of “internal rationality” of the sentence. Finally, I claim that such an evaluation should be done by the means of paraconsistent logic.

Key words: *Illogicity, classical logic, non-classical logic, internal rationality, paraconsistent logic.*

INTRODUCCIÓN

Actualmente, tanto en el derecho procesal civil como en el derecho procesal penal una de las causales de para interponer el recurso de casación es la “manifiesta ilogicidad de la sentencia”. Se trata de evaluar una sentencia del *a quo*, esto es, analizar su racionalidad *en sí misma*. Así pues, se procede a la revisión de la estructura interna de la decisión judicial, con prescindencia de cualquier información brindada en el proceso judicial del cual proviene.

En nuestro país, la ilogicidad ha sido propiamente una figura del derecho procesal penal. Sin embargo, desde el año 2022, se le ha incorporado en el derecho procesal civil.

Asimismo, teóricamente, la ilogicidad no es propia del derecho procesal penal y civil. Pues, como se trata de la racionalidad de la sentencia, esta es una cuestión transversal a todo el derecho.

³ Doctor en Filosofía por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Miembro de la Academia Mexicana de Lógica. Profesor de filosofía de la ciencia y de filosofía de las matemáticas en el posgrado de la misma Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Es miembro del Grupo de Investigación Episteme – UNMSM, Es miembro del Círculo de Altos Estudios en Lógica y Filosofía de la Ciencia – PUCP; miembro del Taller de Filosofía de las Matemáticas – UNMSM, y miembro de la Sociedad Peruana de Epistemología y Derecho – UNMSM.



CRÍTICA A LA POSTURA DE LA DOCTRINA

No es nuestra intención hacer una revisión exhaustiva de la bibliografía jurídica sobre este concepto, ya que como se sabe, la doctrina carece de unidad mediana y tampoco tiene líneas comunes, lo cual hace infructuoso cualquier intento generalizador.

Por su parte, en la filosofía del derecho, se ha prestado atención a la rigurosidad de la doctrina. Y, la evaluación ha sido negativa, por lo general. Lamentablemente, lo mismo ocurre con la doctrina procesal con referencia al concepto que ahora nos ocupa⁴.

Dicho esto, sin embargo, es necesario trabajar sobre lo señalado por la doctrina. Para lo cual en esta parte analizaremos la propuesta del jurista peruano César San Martín. Veamos.

De acuerdo con San Martín, existe una relación entre los principios constitucionales y el sistema jurídico en general, y que los primeros hacen del segundo racional y lógico. Además, le dan unidad, coherencia y orden interno (2020, pág. 59). Esta es una afirmación muy fuerte, pues requiere de demostración. Hasta donde entendemos, no existe una relación de derivación (en el sentido del concepto de consecuencia lógica elaborado por el lógico Alfred Tarski, (1983 [1935])) entre los principios constitucionales y las normas en sentido estricto (esto es como pares conformados por un caso y su solución (Alchourrón & Bulygin, 2012)).

Como se sabe, existe un área de la lógica llamada “metalógica” y “metamatemáticas”, también conocido como la teoría de la prueba o demostración (*proof theory*) cuyo objeto es estudiar la noción lógico matemática de “qué se sigue de qué”. En este lugar, basta decir que una demostración estricta sensu es un conjunto finito de enunciados tales que cualquiera de ellos es un axioma o se deriva de otro anterior mediante las reglas de inferencia del sistema. Esta es una noción estándar y común presente en la literatura de la lógica.

No se crea que esta noción ha sido siempre así, por ejemplo, para el filósofo alemán Immanuel Kant la demostración matemática era una cadena de “razonamientos” guiados por la *intuición* capaz de arribar a una solución *evidente y universal* (Kant, 1998 (1789), pp. A716/B744-A717/B745). Actualmente, de este concepto se ha eliminado los elementos de “intuición”, “evidencia” y “universalidad”. Los teoremas de las matemáticas y las lógicas no son resultado formal de la intuición. Tampoco son evidentes ni universales. Los teoremas sólo son enunciados que se siguen de las premisas, y *simplemente eso*⁵.

Si bien puede entenderse que la relación entre los principios y el sistema jurídico es de justificación, empero no sería correcto sostener que una ley se “derive en calidad de consecuencia lógica” de la Constitución. Y, la razón es que el texto constitucional, en sí mismo, no es una norma (pues no tiene la forma caso-solución). Y, aun cuando se la considere norma, como hace Robert Alexy, para quien los principios son mandatos de optimización (Alexy, 2002 (1986)), su método de configurar una norma (que tenga la forma caso-solución), como lo expresa formalmente en su *ley de colisión de principios*, no logra exhibir en forma rigurosa el mecanismo lógico inferencial por el cual se derivaría una norma de un principio.

⁴ Sobre los problemas analíticos de la doctrina jurídica puede verse (Nino, 1989)

⁵ Sobre el concepto actual de demostración puede verse (Mancosu, Galvan, & Zach, 2021; Hunter, 1971) entre otros.



Por otro lado, puede entenderse la suma de todos los principios como la identidad de una constitución, empero ello no asegura que siempre sea consistente. Como mostramos en un anterior trabajo (León-Untiveros, 2025), no existe garantía que los sistemas jurídicos sean siempre consistentes. En la teoría de los sistemas normativos, tenemos una tipología de seis modos, donde en algunos casos el sistema es consistente, mientras que en otros no. Que son los sistemas SN_5 y SN_6 (León-Untiveros, 2025, pág. 2). Por tanto, no es cierto que los principios necesariamente doten de coherencia al sistema.

Por otro lado, ocurre que tampoco puede haber tal cosa como la unidad del sistema jurídico en general. Lo que mostramos en seguida es un fenómeno muy interesante de la identidad del derecho como sistema, al que llamamos: *la hiperdeterminación ontológica del derecho*. En otras palabras, *nuestras intuiciones aceptadas sobre lo que es el derecho no son satisfechas por un único sistema normativo, sino que pueden ser satisfechos por muchos sistemas normativos sin que podamos elegir alguno en especial*.

Hay tres formas en que el sistema, *per se*, literalmente *explota* en una cantidad grande de sistemas normativos. Así, tenemos:

a. Pluralidad de los sistemas normativos por efecto del Universo de Propiedades.

Alchourrón y Bulygin mostraron (2012) que el sistema normativo es el conjunto de normas (enunciados del tipo caso-solución). Asimismo, el conjunto de casos, UC , procede de la combinación de las presencias y ausencias de las propiedades del Universo de Propiedades, UP . Es decir, que para conformar los casos que están en UC antes debe haberse determinado cuáles son los elementos de UP . Veamos un ejemplo:

Por simplicidad, asumamos que todos los sistemas normativos que vamos a presentar son completos (es decir, que no tienen lagunas). Sea, UP el conjunto de dos propiedades, P_1, P_2 , así los casos de UC son 4 (que es el resultado de 2^2). Así, tenemos el siguiente cuadro:

		Propiedad	Propiedad	Solución
		P_1	P_2	
c_1	caso	+	+	s_1
	caso	+	-	s_2
c_2				
c_3	caso	-	+	s_3
	caso	-	-	s_4
c_4				

SN_1

Nótese que tanto P_1 como P_2 provienen de la interpretación de los textos normativos, así como de la doctrina pertinente. Y, precisamente, es aquí donde surge la explosión de sistemas. Como se sabe, ni la doctrina ni la hermenéutica son unívocas. Esto puede afectar de dos formas: uno conceptual en que se agreguen o se eliminen



propiedades. Y, otro en que la verificación dependa del significado o alcance de la propiedad (polisemia) o que la propiedad sea un concepto vago.

Sobre el primer punto, la doctrina (de algún autor) puede reducir el número de propiedades y se tendría el siguiente cuadro. Sea que se elimina la propiedad P_2 , así tenemos un UC con 2 casos (que es el resultado de 2^1):

	Propiedad	Solución
	P_1	
c_1	caso +	s_1
c_2	caso -	s_2

SN_2

Sobre el segundo punto, como es sabido, sobre un mismo concepto puede haber distintas posiciones que asean divergentes entre sí. Talque si bien se mantiene nominalmente la propiedad en cuestión, sin embargo, su significado varía de autor en autor por decir lo menos. Esto no es nada extraño en el derecho, como por ejemplo ocurre con conceptos como el de la causa del negocio jurídico. Para el tema que nos interesa, esto es, la identidad del sistema jurídico, la polisemia de los términos jurídicos afecta su alcance, pues bajo una postura dogmática un caso puede estar incluido en el Universo de Casos, pero bajo otra postura puede estar fuera. Esto puede dar lugar, *ceteris paribus*, a que se formen dos sistemas normativos nuevos, SN_3 y SN_4 .

Así, dada una demanda judicial, donde esta postula que el sistema normativo es, digamos, SN_4 , sin embargo, el juez de primera instancia puede optar por SN_2 , por ejemplo. Asimismo, digamos que haya una segunda instancia, el juez superior puede optar por SN_1 , y si existe un recurso de casación, el juez supremo puede optar por SN_3 . Sin que esta situación pueda atribuirse a la mala fe o a mala intención de los jueces.

Por tanto, como muestra el ejemplo antes indicado, puede estarse ante 4 sistemas normativos, SN_1 , SN_2 , SN_3 y SN_4 potencialmente aplicables a la misma causa judicial. Asimismo, no existen criterios lógicos ni metalógicos para decidir por uno de estos sistemas. De esta manera, no puede garantizarse la unidad del sistema jurídico. Esto no quiere decir que no pueda existir dicha unidad, pero será producto de hechos contingentes y no efecto de los principios constitucionales.

b. Pluralidad de los sistemas normativos por la dinámica jurídica.

Para explicar este punto tomemos un ejemplo clásico en la literatura de los sistemas normativos (Hilpinen, 1981). Sea el siguiente sistema normativo SN , conformado por las siguientes normas:

N_1 : Los niños pueden ver televisión sólo si han cenado.

N_2 : Los niños pueden cenar sólo si han hecho su tarea.

De esto se deriva:

N_3 : Los niños no pueden ver televisión si no han hecho su tarea.



Así tenemos el sistema normativo $SN_1 = \{N_1, N_2, N_3\}$.

Luego, ocurre que el padre con el objeto de que sus hijos puedan distenderse da la siguiente norma:

N_4 : Los niños pueden ver televisión sin haber hecho su tarea.

Inmediatamente, notamos que surge un conflicto entre N_3 y N_4 . Para conservar la consistencia del sistema, lo que ha de hacerse es remover una norma tal que cese el conflicto con N_4 y luego agregar N_4 . Lo cual sugiere efectuar dos operaciones: contracción (remoción) y expansión (agregar N_4). Así tenemos los posibles sistemas normativos siguientes:

$SN_2 = \{N_1, N_4\}$. En este caso, se remueve N_2 tal que ya no puede derivarse N_3 , y luego se agrega N_4 .

$SN_3 = \{N_2, N_4\}$. En este caso, se remueve N_1 tal que ya no puede derivarse N_3 , y luego se agrega N_4 .

$SN_4 = \{N_4\}$. En este caso, se remueven N_1 y N_3 tal que ya no puede derivarse N_3 , y luego se agrega N_4 .

Los tres sistemas normativos resultantes, SN_2 , SN_3 y SN_4 , cumplen con la consistencia, y por tanto satisfacen el criterio de racionalidad (Fermé & Hansson, 2018). Sin embargo, lo que tenemos son tres sistemas normativos, SN_2 , SN_3 y SN_4 , surgidos de la dinámica jurídica (i.e., promulgación de una nueva norma N_4), y no existe mecanismo ni criterio lógico para elegir el sistema normativo “único” o “correcto”.

Asimismo, en este ejemplo sólo ha operado un cambio en el sistema jurídico. Sin embargo, en los hechos tal cosa ocurre muchas veces a diario. Por tanto, literalmente hay una enorme explosión del sistema normativo. A este fenómeno le denominamos: la *hiper determinación ontológica del derecho, en sentido estricto*.

c. Pluralidad de los sistemas normativos por la lógica subyacente.

En su obra, *Sobre la Existencia de las Normas Jurídicas* (1997 (1979)), Alchourrón y Bulygin, formulan que, desde un punto de vista de la relación de derivación, el sistema normativo contiene dos tipos de normas: *normas promulgadas* y *normas derivadas*. Las primeras son aquellas que se formulan por el legislador (o, en general, la autoridad normativa competente) mientras que las segundas son aquellas que se derivan de las primeras mediante *las leyes de la lógica*.

Sobre las leyes de la lógica, cabe indicar que en el año 2017 el Tribunal Constitucional Peruano señaló que la motivación de las sentencias debe cumplir con los principios de la lógica: identidad, no-contradicción, tercio excluido y razón suficiente. Sobre esto cabe hacer unas precisiones. En esencia lo que hace esta sentencia es entronizar la lógica clásica, dejando de lado a las múltiples y variadas lógicas no clásicas surgidas a lo largo del siglo pasado hasta la fecha.

Asimismo, no es correcto considerar que la razón suficiente sea un principio de la lógica clásica actual. Quizá ello pudo haber sido el caso antes del siglo XIX. En efecto, en el siglo XIX, precisamente desde 1837 se inicia un proceso de modernización de la lógica, el cual termina en 1937 (Sundholm, 2009; Bocheński, 1961; Kneale & Kneale, 1962). En ese lapso de tiempo ocurre lo siguiente:



- La lógica se matematiza, esto es que se emplean los métodos matemáticos para fines de su precisión y potenciación.
- La lógica se separa del lenguaje natural y se torna simbólica, esto es, que emplea un lenguaje artificial, que si bien es menos expresiva pero no contiene las ambigüedades propias del lenguaje natural.
- Los enunciados de la lógica son independientes del contexto, así como del contenido material de los enunciados del lenguaje natural.
- La lógica se separa de la psicología y de la intuición. Ambas cosas, ya no tienen ningún rol en las expresiones ni en las demostraciones de la lógica.
- Se abandona el concepto de silogismo. Desaparece la teoría del silogismo, y solo quedan ciertos resabios sin ningún valor teórico real para este sistema⁶.
- Se abandona el concepto de razón suficiente y no juega ningún rol formal en este desarrollo de la lógica.
- Los principios lógicos son tres: identidad, no-contradicción y tercio excluido, más una propiedad formal de la relación de consecuencia lógica, que es la monotonía.
- Se emplean conceptos primitivos, esto es conceptos que no tienen definición so pena de incurrir en contradicción.
- Los axiomas de la lógica no son evidentes ni verdaderos ni universales. Son tenidos únicamente como enunciados sin valor de verdad que se aceptan sin demostración.

Estando en curso este proceso, a partir de 1910 en adelante, se da lugar al surgimiento de las lógicas simbólicas no clásicas. En lo que sigue haremos un brevísimos recuento de las mismas.

Lógica Clásica (1837-1937)	Lógicas no clásicas
Principio de tercio excluido.	Familia de lógicas polivalentes (1910+)
Principio de no-contradicción.	Familia de lógicas paraconsistentes (1950+)
Propiedad de monotonía.	Familia de lógicas no monotónicas (1970+)
Principio de identidad	Familia de lógicas no-reflexivas (2000+)

⁶ Sobre esto puede verse el capítulo 6 de (Cantini & Minari, 2009). Sin embargo, actualmente, desde el marco de la las lógicas no clásicas, la silogística elemental puede ser entendida como una lógica paraconsistente, esto es, aquella lógica que no contempla irrestrictamente el principio de explosión (Wolff, 2023, pp. 38-40). El avance de las lógicas no clásicas ha hecho posible rehabilitar el concepto de silogismo, la cual puede modelarse con varias lógicas, tales como la lógica intuicionista, la lógica paraconsistente y la lógica relevante no monotónica (Woods, 2014).



Las lógicas polivalentes operan con enunciados con más de dos valores de verdad, por lo que rompen con el principio de tercio excluido. Las lógicas paraconsistentes trabajan con algunos tipos de contradicciones, por lo que viola parcialmente el principio de no contradicción. En el caso de las lógicas no monotónicas, éstas permiten que bajo ciertas circunstancias el incremento de información sí de lugar al cambio de una conclusión previamente obtenida. Finalmente, las lógicas no reflexivas rompen con el principio de identidad.

Adicionalmente, puede mencionarse a las lógicas intuicionistas que son un fragmento de la lógica clásica y rechazan la ley de la doble negación. Asimismo, no aceptan demostraciones indirectas como la reducción al absurdo, salvo que además haya una prueba constructiva (Mints, 2002).

Cabe agregar que también existen sistemas lógicos que sólo producen inferencias inválidas, y que se les ha denominado lógicas vacías (*empty logics*) (Pailos, 2022).

De este modo, el escenario de la lógica ha cambiado enormemente a lo que era a inicios del siglo pasado.

De otra parte, la noción de lógica subyacente es simplemente la lógica (clásica o no clásica) que se usa en un momento dado. Alchourrón y Bulygin usaron como lógica subyacente a la lógica deóntica estándar. Empero, nada obsta para cambiar de lógica subyacente. Por ejemplo, podríamos optar por una lógica intuicionista deóntica (Dalmonte, Grellois, & Olivetti, 2022). Este cambio, fácilmente puede dar lugar a que una norma, digamos, N_i , sea parte del sistema normativo SN , por efecto de la lógica deóntica estándar (LDE), lo cual se representa así: $N_i \in_{LDE} SN$. Y, se lee: la norma N_i pertenece a SN pues es consecuencia de las normas promulgadas empleando las leyes de la lógica deóntica estándar.

Mientras que la misma norma N_i ya no es parte del sistema normativo SN por efecto del uso de otra lógica subyacente, como es el caso de la lógica intuicionista deóntica (LID), lo cual se representa así: $N_i \notin_{LID} SN$. Y, se lee: la norma N_i no pertenece a SN pues no es consecuencia de las normas promulgadas empleando las leyes de la lógica intuicionista deóntica.

Como puede verse, el cambio de lógica subyacente (de la lógica deóntica estándar a la lógica intuicionista deóntica) es capaz de afectar la identidad misma del sistema normativo SN , porque aun cuando se partan de las mismas normas promulgadas, empero por el cambio de la lógica subyacente, el conjunto de normas derivadas puede ser distinto.

Así, el sistema normativo SN es el conjunto de las normas tanto promulgadas como derivadas. Sin embargo, el cambio de lógica subyacente puede dar como resultado dos SN de la siguiente forma:

Sean las normas promulgadas: $N_1, N_2, \dots, N_n$ y una norma derivada N_i de éstas por las leyes de la lógica deóntica estándar (pero, que N_j no derivable por medio de las leyes de la lógica intuicionista deóntica). Entonces, tenemos:

$$SN_{LDE} = \{N_1, N_2, \dots, N_n, \dots N_i \dots\}$$



$$SN_{LID} = \{N_1, N_2, \dots, N_n, \dots, N_j \dots\}$$

Donde $N_i \neq N_j$, son diferentes. Entonces, los conjuntos SN_{LDE} y SN_{LID} también lo son por el axioma de extensionalidad⁷.

De este modo, cada cambio en la lógica subyacente puede originar un sistema normativo distinto, pese a que se parta siempre de las mismas normas promulgadas, pues como hemos visto, ellas no garantizan la identidad del sistema normativo. Por tanto, pueden surgir tantos sistemas normativos como lógicas subyacentes se empleen. Así, nuevamente estamos ante la pluralidad ontológica de sistemas, sin que haya criterios formales para elegir a un único sistema normativo. Asimismo, los principios constitucionales no tienen la capacidad de lograr la unidad deseada, pues todos los sistemas normativos pueden armonizar con tales principios constitucionales.

El jurista peruano San Martín, por otro lado, señala que la inferencia que se emplee en la sentencia debe ser concluyente (San Martín Castro, 2020, pág. 878). Esto no es del todo exacto. Veamos. El razonamiento judicial es de cuatro tipos: subsuntivo, hermenéutico, probatorio y ponderativo. Por otro lado, existen tres tipos de inferencias lógicas: inferencia deductiva, inferencia inductiva e inferencia abductiva, tal y como lo señaló el filósofo C.S. Peirce. Solo la primera tiene la característica de ser concluyente, es decir que sus conclusiones están garantizadas y son inmutables. Esto no es el caso de las otras dos formas de inferencia. O sea, las conclusiones de estas dos últimas formas de inferencia no son concluyentes. En otras palabras, estas inferencias sólo ofrecen conclusiones provisionales.

Ocurre también, que sólo el razonamiento subsuntivo posee inferencias deductivas, y por tanto es el único que puede ser concluyente. Eso no es el caso en los demás tipos de razonamiento. En estos últimos, la conclusión puede cambiar si es que se agrega más información.

De otra parte, también se dice que la logicidad versa sólo sobre el razonamiento probatorio (San Martín Castro, 2020, pág. 1005). Lo cual podría sugerir extrañamente que la cuestión de logicidad no podría ocurrir en los demás razonamientos (subsuntivo, hermenéutico y ponderativo). Empero, claramente ello sí puede ser el caso. No hay una razón fuerte para limitar los alcances de la evaluación de logicidad al razonamiento probatorio.

Es interesante, a primera vista, que San Martín sostenga que los principios de identidad, tercio excluido y no contradicción se deducen de una llamada “la ley de coherencia” y que el principio de razón suficiente sea deducido de la llamada “ley de derivación”. Aun cuando esta tesis sea llamativa, empero es incorrecta. No es cierto de que los principios de la lógica clásica se deriven de una supuesta ley de coherencia. Es más, no existe tal “ley de coherencia” en la lógica, en general. Tampoco es cierto de que el principio de razón suficiente se deduzca de la supuesta “ley de derivación”. En la meta lógica o teoría de la prueba (*proof theory*) no existen tales leyes. Esto muestra que la

⁷ Este axioma señala que: dados dos conjuntos A y B , si ocurre que todos los elementos de A son elementos de B , y si todos los elementos de B son elementos de A , entonces A y B son iguales, $A = B$. Sobre una exposición amigable de la teoría de conjuntos puede verse (Hrbacek & Jech, 1999).



doctrina contiene nociones de lógica anteriores al siglo XIX. Lo cual dificulta un adecuado diálogo con la misma.

Un aspecto controvertido sobre cómo la doctrina configura el concepto de logicidad es que ésta incluye la evaluación de la correcta aplicación de las leyes de la lógica, así como de las reglas de la experiencia y de los principios de la psicología (San Martín Castro, 2020, pág. 1034). Lo propio es que la evaluación de logicidad sea únicamente por la corrección en la aplicación de las leyes de la lógica, sin ninguna referencia a las máximas de la experiencia ni a la psicología. Una vez más esto muestra la concepción inadecuada que tiene la doctrina de la lógica actual, y más bien parece haberse quedado rezagada en el tiempo.

GENERALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE LOGICIDAD: RACIONALIDAD INTERNA DE LA SENTENCIA⁸

Una de las frases felices de la doctrina es que ella señala que “la sentencia es una estructura lógica” (San Martín Castro, 2020, pág. 1034). Empero, debemos precisar que ello no asegura que vaya arribarse a la certeza. En efecto, eso es así precisamente porque ningún sistema axiomático es capaz de lograr tal cosa, lo cual tiene que ver con la demostración de la incompletitud de las matemáticas (aritmética y teoría de conjuntos) de 1931⁹.

Si bien estamos de acuerdo en que la sentencia ha de tener una estructura lógica, ello debe verse a la luz de la pluralidad de los sistemas lógicos que existen actualmente y de los demás sistemas formales de las matemáticas, como se hace en la epistemología formal, en la ética formal, entre otras áreas de la filosofía. Los tipos de razonamiento judicial no se modelan con una sola lógica. El razonamiento subsuntivo se modela con una lógica deductiva (la cual puede ser clásica como la lógica deóntica estándar o con una lógica no clásica como la lógica intuicionista deóntica). El razonamiento hermenéutico no tiene un modelo lógico aceptado a la fecha. El razonamiento probatorio se debate entre el nihilismo (Ferrer Beltrán, 2021) y los modelos formales como las lógicas inductivas, lógicas polivalentes (Clermont, 2024), la probabilidad bayesiana (Páez, 2015), la teoría del ranking, la teoría de la estabilidad (Günther, 2024). Y, el razonamiento ponderativo tiene modelos matemáticos tales como aritmética, álgebra lineal, entre otros (Pointel, 2010; Maranhão, de Souza, & Sartor, 2021; Zufall, Kimura, & Peng, 2023; Alexy, 2003). Por tanto, no hay un solo modelo lógico para todo el razonamiento judicial que se use en una sentencia. Lo que existen son distintos modelos. E, incluso existen varios modelos que compiten para el mismo tipo de razonamiento. En todo caso, la afirmación de que la sentencia tiene una estructura lógica ha de ser entendida en forma regulativa y no literal.

En general, de lo que se trata es emplear algún modelo normativo. Esto es, una teoría formal capaz de dar reglas de corrección a efectos de que pueda evaluarse la validez del

⁸ Para esta parte agradezco la plática con el profesor Renzo Cavani, quien me hizo caer en la cuenta que el concepto de logicidad como causal del recurso de casación se superpone con otras causales y, en general, puede enmarcarse dentro del concepto de motivación o justificación interna. Aun cuando no he seguido esa línea, mi propuesta está cerca a la suya. La razón por la que no adopto la noción de justificación interna, es porque esta deja de lado a la justificación externa (que se incluye también en la sentencia). Y el concepto de motivación, no tiene el énfasis de mi propuesta de “racionalidad interna”.

⁹ Sobre esto puede verse (Miró Quesada Cantuarias, 1963; Cellucci, 2022).



razonamiento de la sentencia. No se crea que solamente es el derecho el que deba ajustarse a la teoría formal, sino que también ello ocurre en sentido contrario. En otras palabras, *el ajuste debe ser mutuo, recíproco entre lógica y derecho*, sin que por ello se pierda el valor normativo de la teoría formal (León Untiveros, 2015).

Así las cosas, para abordar las cuestiones de racionalidad de la sentencia, creemos que el concepto de logicidad debe ser reemplazado por el de “racionalidad interna”, en el mismo sentido que empleamos en (León Untiveros, 2022). Donde señalamos que la razón es de carácter plural, lo cual no nos permite dar una definición de la misma. Además, “cada uno de sus aspectos se debe esgrimir con la mayor claridad y precisión posibles, no procurando ya la unicidad”. Siendo que, a fin de cuentas, “la razón (en sus diversos aspectos) no logra captar exhaustivamente todas nuestras intuiciones y experiencias vitales”.

UNA PROPUESTA: LA APLICACIÓN DE LA LÓGICA PARACONSISTENTE A LA EVALUACIÓN DE LOGICIDAD

Lo señalado hasta este punto constituye una propedéutica para esta sección. La cual era necesaria a fin de corregir y precisar el concepto de logicidad. A la luz del desarrollo actual de las ciencias tanto empíricas como formales, no tiene sentido entender el concepto de logicidad también en función de las reglas de la experiencia y los principios de la psicología. Si fuera ese el caso, entonces, también debiera incluirse las leyes de todas las ciencias, tanto empíricas como abstractas. Asimismo, tampoco tiene sentido que la logicidad sólo aplique para el razonamiento probatorio, como si dicha evaluación de validez no fuese posible en los razonamientos hermenéutico, subsuntivo y ponderativo.

Sin embargo, nuestra propuesta no es de rechazo de la noción de “logicidad” (*explicandum*) sino es el darle mayor precisión y claridad, y por ello proponemos sustituirla por el concepto de “racionalidad interna” (*explicatum*). Creemos pues que este último concepto es similar al original, esto es que, si bien no son iguales, pero ambos tienen elementos en común. Asimismo, el concepto de racionalidad interna es más simple pues armoniza con el estado actual del conocimiento. Y, también es más fecundo, pues permite abordar una mayor serie de problemas. Como se ve, el concepto de racionalidad interna es una explicación exitosa del concepto de logicidad¹⁰.

Sin embargo, si nos quedáramos en este punto nuestro concepto de racionalidad interna no sería lo suficientemente exacta. Por exactitud se entiende una evaluación relativa con respecto al *explicandum*. Si bien hasta ahora, hemos logrado ello, empero existen cuestiones adicionales a resolver. Y, estas son las que la doctrina llama “contradicciones subsanables.”

En una parte, el profesor San Martín señala que el *iter* lógico seguido por el juez no debe tener saltos ni lagunas, así como tampoco contradicciones (San Martín Castro, 2020, pág. 1034). Por nuestro lado, debemos decir que no es correcto señalar que un *iter* lógico no pueda tener lagunas ni saltos. Pues, tal cosa ocurre cuando estamos ante un sistema normativo incompleto e indecidible, como ya hemos mostrado en (León-Untiveros, 2025), puede haber

¹⁰ Sobre el concepto de explicación carnapiana aquí empleado, puede verse (Carnap, 1962; Dutilh Novaes & Reck, 2017). Sobre los roles de los métodos formales en el derecho puede verse (Woods, 2018).



sistemas normativos como SN_6 y SN_{12} (que son incompletos, pues tienen por lo menos una laguna, y son indecidibles, pues no cabe analogía ni otro mecanismo de integración). Asimismo, hemos indicado que el empleo de un sistema lógico no asegura la decidibilidad del sistema, esto es que sea siempre posible esgrimir un razonamiento preciso y finito que solucione el caso. Y ello será así, si empleamos la lógica de primer orden, la cual es indecidible, es decir, que para esta lógica no existe un algoritmo capaz de resolver todas las demostraciones de esta teoría (Boolos, Burgess, & Jeffrey, 2007, pp. 126-136).

Por otro lado, la doctrina señala que el *iter* lógico no debe contener contradicciones, empero más adelante dice lo contrario, pues admite que haya contradicciones subsanables mientras que sólo rechaza las contradicciones insubsanables (San Martín Castro, 2020, pág. 1036). ¿Cómo entender la distinción entre contradicciones subsanables e insubsanables desde un punto de vista lógico?

a. *Logicidad y los principios de la lógica.*

Cuando la doctrina piensa en la lógica, básicamente piensa en la lógicas clásica, donde se cumplen los principios de identidad, tercio excluido y no contradicción (San Martín Castro, 2020, pág. 1043).

A esto debe agregarse, como ya indicamos, que en el año 2017, el Tribunal Constitucional emitió una sentencia (Expediente N° 00191 2013-PA/TC) de gran relevancia no sólo para la estudio del derecho subjetivo sino además en cuanto atañe a la relación entre Lógica y Derecho. De acuerdo con la sentencia antes mencionada la relación es bastante estrecha, en especial con sus principios caracterizadores que, a decir de la sentencia de marras, son los siguientes: identidad, no contradicción, tercio excluido y razón suficiente. En otro trabajo (León-Untiveros, 2017) hemos mostrado que: (1) de acuerdo a una concepción moderna de la lógica actual (y de su filosofía), podemos estar de acuerdo en parte con las tres primeras, pero el principio de razón suficiente, con toda la autoridad que tiene, pues aparece en los trabajos de Spinoza (1632-1677) y Gottfried Leibniz (1646-1716), actualmente no es considerado como un principio lógico y (2) los tres primeros principios si bien son tales, empero, no son considerados universales, esto es que no son caracterizadores de todo sistema lógico, pues por ejemplo, las llamadas lógicas no clásicas divergentes no cumplen por lo menos con uno de los principios antes mencionados (identidad, no contradicción y tercio excluido). Asimismo, una propiedad que se ha dejado de lado por la sentencia en cuestión, y que está presente en la caracterización de la lógica clásica a partir del trabajo del famoso lógico polaco Alfred Tarski, es la monotonía, y que su negación, a partir de los años 1970, ha dado lugar a las lógicas no monotónicas.

Históricamente, para cuando Ulrich Klug publicó la primera edición de su *Lógica Jurídica* (1951) ya existían otros sistemas lógicos (incluso divergentes de la clásica¹¹), tales como la lógica polivalente o también llamada multivaluada que fuera propuesta por el lógico escocés Hugh McColl (1837-1909), el filósofo estadounidense Charles Sanders

¹¹ Una lógica es divergente si viola por lo menos uno de los siguientes principios o propiedades: identidad, no contradicción, tercio excluido o monotonía.



Peirce (1839-1914), el lógico ruso Nicolai A. Vasil'ev (1880-1940) y el lógico polaco Jan Łukasiewicz (1878- 1956) desde fines del siglo XIX e inicios del XX¹². Como se sabe son razones de orden histórico las que han determinado que el sistema lógico imperante actualmente sea la lógica clásica (da Costa N. C., 2008; Miró-Quesada Cantuarias, 1982).

Por otro lado, para fines de la introducción al estudio de la lógica es posible dar una caracterización de un sistema lógico clásico. Veamos.

En primer lugar, el sistema lógico, SL , lo definimos como el siguiente par ordenado¹³:
 $SL := \langle L, Q \rangle$

Donde:

L : es un lenguaje que contiene un vocabulario, unas reglas de formación de expresiones (fbf: fórmulas bien formadas) y una semántica¹⁴.

Q : es el conjunto de reglas de inferencia que nos permite efectuar deducciones a partir de los axiomas de SL .

A su vez, el vocabulario está compuesto por un conjunto de símbolos no lógicos, un conjunto de símbolos lógicos y signos de puntuación.

Dicho esto, la semántica, en el sentido indicado, es una parte esencial de todo sistema lógico, lo que no es el caso de la pragmática.

Desde el punto de vista de la teoría de la prueba o demostración, el sistema lógico se entiende como el par $(\vdash, _S\vdash)$ donde $S\vdash$ es una teoría de la prueba para $\vdash$. Esto quiere decir que no es suficiente conocer $\vdash$ para entender a la lógica, sino que debemos conocer cómo es su presentación, i.e. $S\vdash$ (Gabbay, 1994, p. 181).

Definición de lógica clásica: un sistema lógico es clásico si tiene la estructura $\langle L, Q \rangle$, y cumple con las siguientes propiedades:

§ 1. $((\Sigma \subseteq \Delta) \wedge (\Sigma \vdash \Gamma)) \Rightarrow (\Delta \vdash \Gamma)$ [monotonía]

Intuitivamente, la monotonicidad dice que sin importar lo que aprendamos, seguiremos pensando lo mismo.

§ 2. $A \vee \neg A$ [tercio excluido].

Intuitivamente, este principio nos dice que algo puede ser verdadero o falso, sin que quepa una tercera posibilidad.

§ 3. $A = A$ [identidad].

Intuitivamente, este principio nos dice que toda cosa es igual a sí misma.

§ 4. $\neg(A \wedge \neg A)$ [no contradicción].

Intuitivamente, este principio nos dice que no es posible que algo sea y no sea, a la vez y en bajo el mismo aspecto.

Donde A es una fbf, y Σ, Δ, Γ con conjuntos de enunciados (i.e., fórmula bien formada, fbf).

¹² Para una excelente historia sobre la lógica polivalente puede verse (Rescher, 1969).

¹³ En esta parte seguimos a (Gabbay, 1994; Palau, 2002).

¹⁴ Ha de hacerse una distinción entre semántica y pragmática. Desde un punto de vista lógico, la semántica es el estudio de las propiedades de los enunciados que no varían por el uso o por el cambio del contexto, mientras que la pragmática toma en cuenta el uso y el contexto. Así, la semántica se ocupa del significado (independiente del contexto) de las expresiones y enunciados y sus referentes, así como de las conexiones lógicas entre expresiones.



Lo interesante es que esto también se cumple para la lógica adoptada por Ulrich Klug, y que sucintamente puede verse en el apéndice de su texto (Klug, 1990 (1982), págs. 266-268). E, igualmente para la lógica (clásica) empleada a lo largo de la obra de Alchourrón & Bulygin, entre otros.

En nuestro medio, este asunto ha sido trabajado en forma muy destacada por nuestro gran filósofo Francisco Miró Quesada Cantuarias en su texto “Las lógicas heterodoxas y el problema de la unidad de la lógica”, donde señala que los principios de identidad, no contradicción y tercio excluso son parte de las condiciones necesarias de logicidad que se cumple en la lógica clásica, pero no así en las “lógicas heterodoxas” (que es lo que hemos llamado lógicas divergentes) (1978, págs. 13-28). Asimismo, en dicho trabajo Miró Quesada Cantuarias no menciona en ningún momento al principio de razón suficiente, como tampoco lo hace Klug en su trabajo antes referido, y tampoco los diversos de estudio de la lógica, v.g., (Mendelson, 2015).

Sobre la base de lo expuesto en los otros apartados de este artículo hemos de indicar lo siguiente:

1. Lo interesante de la sentencia del Tribunal Constitucional es que considera necesario que para que una argumentación legal sea racional, se deba cumplir por lo menos con las leyes de la lógica. Lo cual tiene el gran valor de mostrar que la lógica no sólo es un campo de estudio formal, sino que tiene una clara aplicación en el derecho, y cumple un rol esencial cuando se define el contenido del derecho a la motivación.
2. Sin embargo, no es feliz el hecho de que se caracterice a la lógica necesariamente con los principios de identidad, no contradicción, tercio excluido y razón suficiente. Pues, los tres primeros sólo se cumplen íntegramente en la lógica clásica (como lo hemos definido anteriormente) y no así en el conjunto de familias de las lógicas no clásicas divergentes (como las polivalentes¹⁵, las paraconsistentes¹⁶, las no reflexivas¹⁷, las no monotónicas¹⁸). Lo que resulta cuestionable en este aspecto es que la sentencia de marras no justifica por qué debemos decantarnos a favor de la lógica clásica.
3. Tampoco es correcta la equiparación que parece hacer la sentencia del principio de razón suficiente con los demás principios que indica, pues como se dijo, éstos últimos sí son parte de la lógica (la clásica y la no clásica extensional o convergente¹⁹), mientras que el principio de razón suficiente no es parte de ningún sistema lógico.

b. Contradicción y explosión.

¹⁵ Que rechazan el principio de tercio excluido. Puede verse (Rescher, 1969).

¹⁶ Que rechazan el principio de no contradicción (sin incurrir en la trivialización). Para este tema puede verse (Carnielli & Coniglio, 2016; da Costa & Lewin, 2013). Para la aplicación de la lógica paraconsistente al derecho, ver (Puga, da Costa, & Vernejo, 1991).

¹⁷ Que rechazan el principio de identidad. Sobre este tema puede verse (da Costa & Bueno, 2009).

¹⁸ Que rechaza la propiedad de monotonía. Sobre este tema puede verse (Gabbay & Schlechta, 2016; Makinson, 2005). Y, sobre su aplicación en el derecho, véase (Ferrer Beltrán & Ratti, 2012).

¹⁹ Sobre la clasificación de las lógicas puede verse (Haack, 1996 (1974); Nolt, 1997; Palau, 2002; Priest, 2006), para una crítica a la clasificación de Palau y Haack, puede verse (León Untiveros, 2015).



Una de las características de la lógica clásica como hemos definido, es que en ella vale la ley de explosión, también conocida como *Ex falso quodlibet*. Y, que tiene la siguiente formulación:

$$(p \wedge \neg p) \rightarrow q$$

Y se lee: de p y no- p se sigue q . O sea, *de una contradicción se sigue cualquier cosa*. Veamos un ejemplo. Sea p : “Trump es comunista” y q : “Quito queda en Perú”. Sea el siguiente enunciado E : “Si Trump es comunista y Trump no es comunista, entonces Quito queda en Perú”. Ahora, veamos la correspondiente tabla de verdad:

p	q	$(p \wedge \neg p)$	$\rightarrow$	q

Cuadro N° 1

Como se ve, el enunciado E es válido. La semántica del condicional material, $\rightarrow$, señala que esta es falsa sólo en caso de que el antecedente es falso y el consecuente es verdadero, siendo verdadero en los demás casos (Badesa, Jané, & Jansana, 2007). Como siempre una contradicción va ser falsa, siendo este el antecedente, entonces, siempre el principio de explosión es válido (todos los arreglos son V).

Así, mediante la ley de explosión puede demostrarse todo, cualquiera sea el contenido del antecedente. Se puede demostrar cosas de las que no tenemos información en las premisas, como en el ejemplo anterior. La ubicación de Quito no tiene nada que ver con la opción política de un presidente como Trump. Empero, por efecto de ley de explosión, que funciona en la lógica clásica, tenemos la capacidad de decir cualquier cosa, a manera de consecuencia lógica, sin importar si el contenido de dicha conclusión es nueva, disparatada o inconexa.

La ley de explosión muestra que la lógica clásica admite y trabaja con contradicciones. De tal forma, que por esta ley se puede deducir conclusiones cuya información sea dispar o ajena a la información contenida en las premisas. Por ejemplo, podemos tener premisas inconsistentes (contradictorias) que versen sobre política, y por ese hecho podemos, mediante la ley de explosión, producir conclusiones que versen sobre materias tan disímiles como mecánica cuántica, psicología, derecho, medicina, teología, etc.

Este mecanismo es sumamente interesante. Desde un punto de vista epistemológico, una teoría que explota (en razón de una contradicción más la ley de explosión) no es útil para el conocimiento. Si bien esta no es una crítica lógica, sino meramente extralógica; la teoría que explota se vuelve trivial por esa razón. Es incapaz de distinguir lo verdadero de lo falso, pues, como se dijo, en ella todo es demostrable formalmente (*overcomplete*). Por ejemplo, de una contradicción sobre premisas que versan sobre política, puede demostrarse lógicamente que “Dios existe”, “Quito queda en Perú”, “La mecánica cuántica es falsa”, “El agua no es H₂O”, “Dios no existe”, etc.



No importa que se obtengan conclusiones contradictorias (v.g., “Dios existe” y “Dios no existe”), pues como ya se partió de una contradicción, que se halle otra, no marca la diferencia. Igual, en todos estos ejemplos el razonamiento es válido, y lo cual puede verificarse siguiendo el método expuesto en el Cuadro N° 1. Las teorías triviales son incapaces de mantener la coherencia temática entre las premisas y las conclusiones. Así, la teoría trivial es exorbitante temáticamente, puede hablar de todo válidamente sin limitación alguna.

Como se ve en el Cuadro N° 1, semánticamente tenemos que el condicional material tiene dos elementos, el antecedente y el consecuente. Ocurre que una contradicción del tipo $p \wedge \neg p$ siempre es falso en todos los arreglos posibles.

p	$p \wedge \neg p$
	F
	F

Cuadro N° 2

Esto es así, porque en la conjunción, ésta solo es verdadera cuando ambos conjuntos son verdaderos, siendo que en los demás casos es falso.

Asimismo, la tabla de verdad del condicional material es como sigue:

p	q	$p \rightarrow q$
		V
		F
		V
		V

Cuadro N° 3

Así, vemos que cuando el antecedente es falso, $v(p) = F$, el condicional material siempre es verdadero, $v(p \rightarrow q) = V$. Por tanto, desde un punto de vista sintáctico y semántico, la ley de explosión es formalmente válido.

c. *Limitación de la ley de explosión: la lógica paraconsistente.*

Una lógica es paraconsistente si es capaz de permitir inferencias a partir de información inconsistente de un modo no trivial²⁰. De esta manera, siempre habrá por lo menos un enunciado que no sea demostrable. A esto último le denominamos *consistencia absoluta*.

Por otro lado, la *consistencia simple* está dada por el hecho de que en una teoría no exista un enunciado de la forma $p \wedge \neg p$. En la lógica clásica, ambas nociones de consistencia van de la mano. Mas ello no ocurre con una lógica paraconsistente, una teoría (paraconsistente) puede ser *inconsistente simple*, pero mantenerse *consistente absolutamente*. Y, por tanto, no sería trivial. Así, el siguiente cuadro nos muestra las posibilidades lógicas de una teoría T_i cuando su lógica subyacente es la lógica clásica:

Lógica Subyacente:	Consistencia Simple	Consistencia Absoluta	Trivialidad
Lógica Clásica			

²⁰ Para una exposición de esta lógica puede verse (Priest, 2002).



T_1	+	+	-
T_2	-	-	+

Cuadro N° 4

Ahora, veamos las posibilidades lógicas de una teoría T_i cuando su lógica subyacente es la lógica paraconsistente:

Lógica Subyacente: Lógica Paraconsistente	Consistencia Simple	Consistencia Absoluta	Trivialidad
T_1	+	+	-
T_2	-	+	-
T_3	-	-	+

Cuadro N° 5

Como puede verse, cuando la lógica subyacente es la lógica paraconsistente, la teoría T_i tiene más posibilidades de no tornarse trivial pese a la existencia de una contradicción (*inconsistencia simple*).

Asimismo, cuando la lógica subyacente es la lógica clásica, se tiene que cualquier contradicción genera la trivialidad de T_i . Esto quiere decir que para la lógica clásica no es posible distinguir entre contradicciones subsanables y contradicciones insubsanables.

Entonces, cuando la lógica subyacente es la lógica paraconsistente, se tiene que algunas contradicciones darán lugar a la trivialidad de T_i , pero otras no harán ello. Por tanto, para la lógica paraconsistente sí es posible distinguir entre contradicciones subsanables y contradicciones insubsanables.

Por su parte, sobre la entidad de la contradicción insubsanable, la doctrina nacional señala lo siguiente:

La contradicción debe ser esencial en el sentido de que afecte a pasajes fácticos necesarios para la subsunción jurídica, de modo que la mutua exclusión de los elementos contradictorios origine un vacío que determine la falta de idoneidad del relato para llevar de soporte a la calificación jurídica debatida (San Martín Castro, 2020, pág. 1036).

Así, la distinción sutil entre una contradicción esencial y otra que no lo sea, no puede hacerse en una teoría que tenga como lógica subyacente a la lógica clásica, sino cuando ésta sea una lógica paraconsistente.

De este modo, hemos demostrado que la lógica adecuada para el análisis de la logicidad (*rectius, racionalidad interna de la sentencia*) es la lógica paraconsistente. Esta es capaz de viabilizar la distinción entre contradicciones subsanables y contradicciones insubsanables, tal y como pretende la doctrina.

BIBLIOGRAFÍA

- Alchourrón, C. E., & Bulygin, E. (1997 (1979)). *Sobre la existencia de las normas jurídicas*. México: Fontamara.
- Alchourrón, C., & Bulygin, E. (2012). *Sistemas Normativos. Introducción a la metodología de las ciencias jurídicas* (Segunda, revisada ed.). Buenos Aires - Bogotá: Astrea.
- Alexy, R. (2002 (1986)). *A Theory of Constitutional Rights*. (J. Rivers, Trans.) New York: Oxford University Press.



- Alexy, R. (2003). On Balancing and Subsumption. A structural comparison. *Ratio Juris*, 433-49.
- Badesa, C., Jané, I., & Jansana, R. (2007). *Elementos de Lógica Formal* (Segunda ed.). Barcelona: Ariel.
- Bocheński, J. M. (1961). *A History of Formal Logic*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- Boolos, G. S., Burgess, J. P., & Jeffrey, R. C. (2007). *Computability and Logic* (Fifth ed.). Cambridge et al.: Cambridge University Press.
- Cantini, A., & Minari, P. (2009). *Introduzione alla logica. Linguaggio, significato, argomentazione*. Milano: Mondadori Education.
- Carnap, R. (1962). *Logical foundations of probability* (Second ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Carnielli, W., & Coniglio, M. E. (2016). *Paraconsistent Logic. Consistency, Contradiction and Negation*. Springer: Springer.
- Cellucci, C. (2022). *The theory of Gödel*. Cham: Springer.
- Clermont, K. M. (2024). *A General Theory of Evidence and Proof. Forming Beliefs in Truth*. Cham: Springer.
- da Costa, N. C. (2008). *Ensaio sobre os Fundamentos da Lógica* (Terceira ed.). São Paulo: HUCITEC.
- da Costa, N. C., & Lewin, R. A. (2013). Lógica paraconsistente. En C. E. Alchourrón, J. M. Méndez, & R. Orayen (Edits.), *Lógica* (págs. 185-204). Madrid: Trotta.
- da Costa, N., & Bueno, O. (2009). Lógicas não-reflexivas. *Revista Brasileira de Filosofia*, 232, 181-96.
- Dalmonte, T., Grellois, C., & Olivetti, N. (2022). Towards an Intuitionistic Deontic Logic Tolerating Conflicting Obligations. In A. Ciabatonni, E. Pimentel, & J. J. de Queiroz (Eds.), *Logic, Language, Information, and Computation. 28th International Workshop, WoLLIC 2022, Iași, Romania, September 20–23, 2022, Proceedings* (pp. 280–294). Cham: Springer.
- Dutilh Novaes, C., & Reck, E. (2017, January). Carnapian explication, formalisms as cognitive tools, and the paradox of adequate formalization. *Synthese*, 194(1), 195-215.
- Fermé, E., & Hansson, S. O. (2018). *Belief Change. Introduction and Overview*. Cham: Springer.
- Ferrer Beltrán, J. (2021). *Prueba sin convicción. Estándares de prueba y debido proceso*. Madrid: Marcial Pons.
- Ferrer Beltrán, J., & Ratti, G. B. (Eds.). (2012). *Logic of Legal Requirements. Essays on Defeasibility*. Oxford: Oxford University Press.
- Gabbay, D. M. (1994). What is a Logical System? In D. M. Gabbay (Ed.), *What is a Logical System?* (pp. 179-216). London: Clarendon Press.
- Gabbay, D. M., & Schlechta, K. (2016). *A New Perspective on Nonmonotonic Logics*. Cham: Springer.
- Günther, M. (2024). Probability of guilt. *Canadian Journal of Philosophy*, 54(3), 189–206.
- Haack, S. (1996 (1974)). Deviant Logic. In S. Haack, *Deviant Logic, Fuzzy Logic. Beyond the formalism* (pp. 1-177). Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Hilpinen, R. (1981). On Normative Change. In *Ethics: Foundations, Problems and Applications* (pp. 155–164). Wein: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Hrbacek, K., & Jech, T. (1999). *Introduction to Set Theory* (Third, Revised and Expanded ed.). Boca Raton et al.: CRC Press.



- Hunter, G. (1971). *Metalogic. An Introduction to the Metatheory of Standard First Order Logic*. California: University California Press.
- Kant, I. (1998 (1789)). *Critique of pure reason* (Second ed.). (P. Guyer, & A. W. Wood, Trans.) Cambridge: Cambridge University Press.
- Klug, U. (1990 (1982)). *Lógica Jurídica*. (J. C. Gardella, Trad.) Bogotá: Temis.
- Kneale, W., & Kneale, M. (1962). *The development of logic*. Oxford: Clarendon Press.
- León Untiveros, M. Á. (2015). *El dilema de Jørgensen: Fundamentos semánticos de los imperativos*. Lima: Tesis para optar el grado de doctor en filosofía, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- León Untiveros, M. Á. (2022). Las paradojas de la razón: Algunas reflexiones. En R. Orozco (Ed.), *La racionalidad y sus laberintos* (págs. 61-95). Lima: Universidad Femenina del Sagrado Corazón.
- León-Untiveros, M. A. (2017). El derecho a la motivación y los principios de la lógica. *inédito*, 1-8.
- León-Untiveros, M. A. (2025). Indecidibilidad y lagunas del derecho. *inédito*, 1-10.
- Makinson, D. (2005). *Bridges from classical to nonmonotonic logic*. London: King's College Publications.
- Mancosu, P., Galvan, S., & Zach, R. (2021). *An Introduction to Proof Theory. Normalization, Cut-Elimination, and Consistency Proofs*. Oxford: Oxford University Press.
- Maranhão, J., de Souza, E. G., & Sartor, G. (2021). A dynamic model for balancing values. *Conference paper*. doi:10.1145/3462757.3466143
- Mendelson, E. (2015). *Introduction to Mathematical Logic* (Sixth ed.). Boca Raton et al.: CRC Press.
- Mints, G. (2002). *A Short Introduction to Intuitionistic Logic*. New York et al.: Kluwer Academic Publishers.
- Miró Quesada Cantuarias, F. (1963). *Apuntes para una teoría de la razón*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Miró Quesada Cantuarias, F. (1978). Las lógicas heterodoxas y el problema de la unidad de la lógica. En *Lógica, aspectos formales y filosóficos*. Lima: Universidad Católica del Perú.
- Miró-Quesada Cantuarias, F. (Diciembre de 1982). La filosofía de la lógica de N.C.A. da Costa. *Crítica: Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 14(42), 65/85.
- Nino, C. S. (1989). *Consideraciones sobre la dogmática jurídica (con referencia particular a la dogmática penal)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Nolt, J. (1997). *Logics*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Páez, A. (2015). Estándares múltiples de prueba en medicina y derecho. En A. Páez (Ed.), *Hechos, evidenciay estándares de prueba* (págs. 123-152). Bogotá: Uniandes.
- Pailos, F. (2022). Empty Logics. *Journal of Philosophical Logic*. doi:10.1007/s10992-021-09622-8
- Palau, G. (2002). *Introducción filosófica a las lógicas no clásicas*. Barcelona: Gedisa.
- Pointel, J.-B. (2010). Balancing in a vector space. In J.-R. Sieckmann (Ed.), *Legal Reasoning: The Methods of Balncing* (pp. 119-144). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Priest, G. (2002). Paraconsistent Logic. In D. M. Gabbay, & F. Guenther (Eds.), *Handbook of Philosophical Logic* (Second ed., pp. 287-393). The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Priest, G. (2006). Non-classical logic. In D. M. Borchert (Ed.), *Encyclopedia of Philosophy* (Second ed., Vol. 5, pp. 485 - 493). Detroit: Thomson Gale.
- Puga, L. Z., da Costa, N. C., & Vernego, R. J. (1991). Lógicas normativas, moral y derecho. *Crítica*, XXIII(69), 27-59.



- Rescher, N. (1969). *Many-Valued Logic*. Vermont: Greg Revivals.
- San Martín Castro, C. (2020). *Derecho Procesal Penal. Lecciones* (Segunda ed.). Lima: Instituto Peruano de Criminología y Ciencias Penales - Centro de Altos Estudios en Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales.
- Sundholm, G. (2009). A Century of Judgment and Inference, 1837–1936: Some Strands in the Development of Logic. In *The Development of Modern Logic* (pp. 263-317). Oxford et al.: Oxford University Press.
- Tarski, A. (1983 [1935]). On the concept of logical consequence. In A. Tarski, & J. Corcoran (Ed.), *Logic, Semantics, Metamathematics* (J. H. Woodger, Trans., Second ed., pp. 409-420). Indianapolis: Hackett Publishing Company.
- Wolff, M. (2023). *Essay on the Principles of Logic. A Defense of Logical Monism*. (W. C. Wolf, Trans.) Berlin - Boston: Walter de Gruyter.
- Woods, J. (2014). *Aristotle's Earlier Logic*. Milton Keynes: College Publications.
- Woods, J. (2018). Logical Approaches to Law. In S. ove Hansson, & V. F. Hendricks (Eds.), *Introduction to Formal Philosophy* (pp. 721-733). Cham: Springer.
- Zufall, F., Kimura, R., & Peng, L. (2023). Towards a simple mathematical model for the legal concept of balancing of interests. *Artificial Intelligence and Law*(31), 807–827.

