

INFORMES DE INVESTIGACIÓN

INFORMES FINAL

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

- a. Código del proyecto de investigación: 201803
- b. Título del proyecto de Investigación: Aplicación de los sistemas normativos al derecho peruano.
- c. Línea de investigación: Fundamentos científicos del Derecho.
- d. Investigador principal y Co-Investigador: Dr. Miguel Ángel León Untiveros.

2. AVANCES RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS

- a. Actividades realizadas según la programación del proyecto.

Se ha procedido a dar lectura de dos textos importantes para este trabajo, nos referimos a los trabajos: (Alchourrón & Bulygin, 2012; Navarro & Rodríguez, *Deontic Logic and Legal Systems*, 2014). No es nuestra intención hacer un recuento exhaustivo de la literatura del concepto de sistema normativo, ni de una profundización de este concepto, que lo estamos haciendo en otro proyecto distinto. Sino que el presente trabajo consiste en la aplicación de un concepto específico de sistema jurídico, i.e., el desarrollado por Carlos Alchourrón y Eugenio Bulygin a lo largo de su obra, y en especial en su *Normative Systems* de 1971 cuya segunda edición (2012) empleamos.

- b. Descripción del estado actual del Proyecto respecto a tiempo y resultados.

Hemos completado el trabajo en sí teórico en un 80%. Y nos encontramos dentro de la programación inicialmente planteada. En este lugar es pertinente mostrar los resultados parciales a los que hemos arribado hasta ahora.

SISTEMAS NORMATIVOS, LÓGICA Y DERECHO

I. INTRODUCCIÓN.

En este artículo trataremos de las nociones de sistema normativo (en especial el sistema jurídico) y lógica, ambos en relación con el derecho. Por la extensión prevista no podremos sino sólo dar algún esbozo adecuado.

Una primera reflexión sobre sistema jurídico y lógica, es que la definición de uno no condiciona la del otro. Por ejemplo, puede concebirse el sistema jurídico como el conjunto de soluciones y casos sin que ello requiera que necesariamente debamos emplear la lógica deóntica estándar. A diferencia de lo que Alchourrón y Bulygin hicieron en su seminal obra *Sistemas Normativos*, donde emplearon la lógica deóntica, me parece que tal cosa es más una opción que una necesidad.

No obstante, nos basaremos en la distinguida propuesta de Alchourrón y Bulygin, no sin hacer algunas modificaciones y críticas.

II. SISTEMA NORMATIVO Y SISTEMA JURÍDICO.

Filosóficamente, *Sistemas Normativos* de Carlos Alchourrón y Eugenio Bulygin de 1971, es deudora del positivismo lógico, y muy en especial de la filosofía de Rudolf Carnap, empero los autores defienden que su propuesta es filosóficamente neutral, por lo que puede ser empleada tanto por el positivismo jurídico como por el iusnaturalismo. En esto último se manifiesta la influencia filosófica de la obra del gran lógico, el polaco Alfred Tarski quien en su artículo de 1944, hacía la misma afirmación sobre su concepción semántica de la verdad, *i.e.* que gracias al empleo de herramientas formales su concepción es filosóficamente neutra. Actualmente sabemos que tal cosa no es correcta, pues autores como (Peña, *Introducción a las lógicas no clásicas*, 1993), (Shramko & Wansing, 2011), entre otros, ha señalado los

compromisos ontológicos (y metafísicos de la lógica en general, y de la lógica clásica en especial).

Alchourrón y Bulygin se proponen entender el concepto de sistema jurídico como un tipo de sistema deductivo, para lo cual se basan en los resultados metalógicos de Alfred Tarski. Asimismo, este sistema es normativo puesto que correlaciona dos conjuntos, uno al que llaman "Universo de Casos" y otro "Universo de Soluciones", de modo que definen a la norma jurídica como aquella expresión que correlaciona un caso (c) con su solución (s), o sea: $N := s|c$. Más precisamente, una norma es el par ordenado $\langle s, c \rangle$ que pertenece a un sistema jurídico (Alchourrón & Bulygin, 2012, págs. 66, 83).

Un resultado interesante de este trabajo es que puede definir el concepto de "laguna" como un caso que pertenece al Universo de Casos para el cual no hay una norma que lo correlacione con una solución del Universo de Soluciones, y por ende ante la ausencia de lagunas se dice que el sistema es completo (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 33). Hemos de indicar que "laguna" es la expresión de lo que nuestro Francisco Miró Quesada Cantuarias llama "metábasis" (Miró Quesada Cantuarias, 2003, págs. 36, 40), , por lo que no hay que confundir el término "completitud del sistema jurídico" con los alcances de los famosos teoremas de incompletitud de Gödel (1931).

Las herramientas formales de Alchourrón y Bulygin en SN, son:

1. La teoría de conjuntos estándar (Zermelo, Fraenkel y el axioma de elección), en especial la presentada por Patrick Suppes en su libro de texto: *Teoría axiomática de conjuntos* (1960) y la presentada por Rudolf Carnap en su *Logical foundations of probability. Second edition* (1962)¹.
2. La lógica deóntica estándar, denominado sistema D , presentada por William Hanson (1965) "Semantics for deontic logic"².

¹ A nuestro criterio, podría emplearse otra teoría de conjuntos, como por ejemplo la teoría de conjuntos paraconsistente. Empero, por razones de espacio, no desarrollaremos este punto.

² También podría emplearse otro tipo de lógicas deónticas: paraconsistente, supervaluadas, no monotónicas, etc. Nuevamente, por razones de espacio, no desarrollaremos este punto.

3. Los trabajos de semántica y metamatemáticas de Alfred Tarski contenidos en el texto compilatorio: *Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 to 1938*. (Clarendon Press, 1956), es especial:

- Capítulo II, "On some fundamental concepts of Metamathematics",
- Capítulo IV, "Investigations into the Sentential Calculus" en colaboración con su profesor y colega, el lógico polaco, Jan Łukasiewicz,
- Capítulo V, "Fundamental concepts of the methodology of deductive systems", y
- Capítulo XII, "Foundations of the calculus of systems".

Asimismo, en Sistemas Normativos (SN), Alchourrón y Bulygin (A&B) asumen la teoría de la verdad total de Tarski pues todo enunciado sólo puede ser o verdadero o falso (Burgess & Burgess, 2011, pp. 16-32). Cabe hacer algunos provisos sobre la base conceptual antes señalada. Como se puede ver, son herramientas que Alchourrón & Bulygin toman de otros autores en algunos casos los originales y en otros obras de difusión de las teorías creadas por otros, como es el caso de la teoría estándar de conjuntos. Por tanto, Alchourrón & Bulygin no tienen un marco conceptual que les sea propio.

Este modo de hacer investigación es totalmente legítimo pues en áreas como el Derecho, existe una carencia en el empleo de herramientas formales sofisticadas. Uno de los méritos de Alchourrón & Bulygin es emplear potentes herramientas a fin de dar cuenta de ciertos conceptos del Derecho, como es el caso de "sistema jurídico".

Una de las advertencias que debemos hacer sobre SN es que cuando emplea el término incompletitud cuando habla de las lagunas, puede llevar a confusiones muy serias. ¿Son las lagunas un caso de incompletitud del sistema jurídico, entendido como un sistema deductivo? No. Si el sistema jurídico se expresa en una lógica de primer orden (LPO), entonces es completo (Gödel, 1930), y si se expresa en teoría de conjuntos entonces es incompleto (Gödel, 1931)³. La laguna de la que se habla en SN es un caso de *metábasis* (Miró Quesada Cantuarias, 2003, págs. 36, 40), y que se trata de una expresión no posible de ser enunciada en el lenguaje del sistema deductivo, y por ende queda claro que no puede decirse nada acerca de

³ Para una exposición de estos importantísimos teoremas ver (Smith, 2013), entre otros.

su verdad o falsedad. Mientras que la incompletitud de un sistema deductivo (como la aritmética y la teoría de conjuntos), se da cuando tenemos una proposición que es correctamente formulada en el lenguaje de la teoría, y que siendo verdadera no puede demostrarse tanto su afirmación como su negación.

La formalización del sistema jurídico (y que mal llaman A&B “reconstrucción racional”⁴) parte de una intuición básica: la norma jurídica tiene la siguiente estructura:

Supuesto de hecho – consecuencia jurídica

Ante ello, existen dos posibilidades de formalización:

1. $\forall x (Fx \Rightarrow \bigcirc Ax)$, lenguaje de primer orden, (LPO con su extensión deóntica, pero también puede emplearse el cálculo proposicional y la LPO *an sich*).
2. La noción de supuesto de hecho se expresa en forma abstracta como un conjunto que llamamos “Universo de discurso”, UD; la noción de consecuencia jurídica se expresa en forma abstracta como un conjunto que llamamos “Universo de casos”, UC. Esto es un lenguaje de segundo orden, metalenguaje (teoría de conjuntos).

II.1. El concepto de caso.

En la formulación del sistema normativo, las propiedades (v.g., buena fe, dolo, culpa, etc.) parece que son tomados como conceptos primitivos, de ser ese el caso, A&B no son fieles a la concepción filosófica de Tarski de ciencia, pues para él los únicos conceptos primitivos

⁴ El término reconstrucción racional proviene del alemán: “rationale Nachkonstruktion” el cual se emplea para distinguir el contexto de descubrimiento del contexto de justificación, de modo que la reconstrucción racional sólo se da en el contexto de justificación empleando la lógica, sin interesarse por el proceso real objeto de estudio epistemológico. Sobre esto puede verse (Reichenbach, 1938; Hoyningen-Huene, 2006). Para el caso de la filosofía del derecho, en las obras que A&B toman como punto de partida (H.L.A Hart, Hans Kelsen y Alf Ross) no hay el empleo de métodos formales como los que hay en las ciencias básicas, v.g., física. Así que SN es una formalización (o idealización) de las propuestas (informales) de éstos autores, mientras que en la filosofía de la ciencia à la Carnap, la tarea es el estudio del contexto de justificación de los resultados de la física, y para ello emplearon (por lo menos en una primera época) la LPO.

científicamente admisibles eran los lógicos y los físicos (de acuerdo con el fisicalismo imperante en aquellos días) (Burgess & Burgess, 2011, p. 21).

TABLA II-1

$$UP = \{P_1, P_2, P_3 \dots P_n\}$$

| P_1 | P_2 | $P_3 \dots$ | P_n | <i>Casos elementales</i> | <i>Propiedades definitorias de los casos</i> |
|-------|-------|-------------|-------|------------------------------|---|
| + | + | + | + | C_1 | $P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \dots P_n$ |
| - | + | + | + | C_2 | $\sim P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \dots P_n$ |
| + | - | + | + | C_3 | $P_1 \cdot \sim P_2 \cdot P_3 \dots P_n$ |
| - | - | + | + | C_4 | $\sim P_1 \cdot \sim P_2 \cdot P_3 \dots P_n$ |
| + | + | - | + | C_5 | $P_1 \cdot P_2 \cdot \sim P_3 \dots P_n$ |
| - | + | - | + | C_6 | $\sim P_1 \cdot P_2 \cdot \sim P_3 \dots P_n$ |
| . | . | . | . | . | . |
| - | - | - | - | C_{2^n} | $\sim P_1 \cdot \sim P_2 \cdot \sim P_3 \dots \sim P_n$ |

$$UC = \{C_1, C_2, C_3 \dots C_{2^n}\}$$

pág. 57-50

c_i es un caso y materialmente una adecuada formalización de la noción supuesto de hecho. Por otro lado, la palabra caso, también es una situación o acontecimiento espacio-temporal al cual A&B le llaman “caso individual”. Asimismo, señalan que el UD tiene dos características fundamentales: 1. Los casos genéricos (c_i) son conjuntamente exhaustivos del UD y 2. mutuamente excluyentes. Por tanto, “*la solución de todos los casos (genéricos) de un UC, soluciona también todos los casos individuales del UD*”. (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 45).

i) *Lagunas de conocimiento y lagunas de reconocimiento.*

La *laguna de conocimiento* no es una laguna en el sentido de que hay un c_i que para el cual el sistema α no tiene una solución $s_j \in US_{max}$. A&B parten del hecho de que α es completo. Empero, para el caso de subsunción, esto la operación de determinar si el “caso individual” pertenece a un c_i enfrenta un problema de carencia o insuficiencia de información. Por ende se trata de un problema epistémico. Aquí tiene lugar el tema de lagunas de conocimiento, empero A&B no dicen cómo se razona con presunciones.

Por otro lado, la *laguna de reconocimiento* refiere a que una o más propiedades que conforman un c_i son adjetivos o palabras vagas. Para A&B no se trata de un problema de información sino de un problema semántico. Empero, recientemente el profesor Eduardo

Villanueva⁵ expuso que los problemas de vaguedad tiene tres componentes: la competencia del hablante en el uso de las palabras (v.g. “rojo”), las alternativas relevantes y la información. De modo que en las situaciones en que los tres componentes funcionan bien el hablante podrá decir si tal cosa individual es o no un ejemplar al que se le aplica la palabra (v.g. “rojo”). En cambio, en los casos de vaguedad (asumiendo que estamos frente a un hablante competente) lo que hay es dos cosas: una gran cantidad de alternativas relevantes y una carencia o insuficiencia de información. Estamos de acuerdo en parte con Villanueva, en especial en que el problema de la vaguedad es un problema de información⁶.

Recientemente, Walter Carnielli y Marcelo Esteban Coniglio han expuesto que la lógica trata con problemas de información, tanto en cuanto a su carencia como al exceso de ésta. Siendo que la carencia de información se enfrenta mediante las lógicas paracompletas (v.g., lógica intuicionista), mientras que el exceso de información (en especial la contradictoria) se enfrenta con las lógicas paraconsistentes (Carnielli & Coniglio, 2016, pp. 11-26). Por esta razón creemos que la propuesta de Villanueva no es capaz de ofrecer una solución pues la lógica clásica (la cual él defiende) carece de medios para hacerlo.

En el derecho hay dos casos, entre otros, interesantes, de vaguedad: el ejemplo que emplean A&B en el capítulo 1 de SN, hace referencia a la propiedad título oneroso, TO. Sería este pues un caso de vaguedad, en el cual puede reproducirse fácilmente la paradoja sorites:

Sea TO:=“la transferencia de propiedad de una casa valorizada en S/. 1 000 000 es realizada a título oneroso”.

1. $\neg TO_1$ [se lee: el título es gratuito pues se ha pagado S/. 1 como precio]

2. $TO_{1\,000\,000}$ [se lee: el título es oneroso pues se ha pagado S/. 1 000 000]

⁵ Ponencia dada en la Facultad de Derecho de la PUCP, el 19 de octubre de 2017, quien sigue en parte la propuesta de McGee y McLaughlin.

⁶ No estamos de acuerdo en la parte de que su propuesta pretende mantener la aplicación de la lógica clásica, empero no ofrece una solución al problema de la vaguedad, sólo la reformula.

3. $\forall i (\neg TO_i \Rightarrow \neg TO_{i+1})$ [si el pago de i soles no constituye un título oneroso, tampoco lo es cuando le agregamos un sol]
4. $\neg TO_{1\ 000\ 000}$ de 1, 3 por iteración
5. $TO_{1\ 000\ 000} \wedge \neg TO_{1\ 000\ 000}$ de 2, 5 Adjunción.

Otro ejemplo, igual de importante es el caso de crueldad. De acuerdo con la dogmática penal, la crueldad presupone el dolo (en los casos de matar a una persona). Pero la crueldad es un concepto que nos lleva al problema de la vaguedad. Frente a este tipo de cuestiones (y en otro ejemplo, el caso de la *prohibición de importación de vehículos*⁷), el profesor Villanueva reconociendo de que los imperativos tiene un especial problema en cuanto a su significado, propuso acertadamente que el empleo de la palabra vehículos era descriptivo, por lo que podría analizarse en términos de su propuesta antes indicada. Empero, el adjetivo “crueldad” ya no es meramente descriptivo sino que también es valorativo. Este es un problema frente al cual nosotros tampoco tenemos aún una solución⁸.

II.2. El concepto de solución.

El conjunto de soluciones es un subconjunto del Universo de Acción que se expresan en un sistema de lógica deóntica. En la tercera parte de este trabajo desarrollaremos más esta idea.

II.3. El concepto de sistema normativo.

A&B tiene una concepción positivista de la ciencia empírica, puesto que ésta únicamente, para ellos, habría modificado el Postulado de la Evidencia (en toda ciencia debe haber algunos postulados cuya verdad sea obvia), manteniendo los demás: Postulado de la Realidad (todo enunciado científico debe referirse a un dominio específico de entidades reales), Postulado de la Verdad (todo enunciado científico debe ser verdadero), Postulado de la Deducción (si

⁷ Este ejemplo fue propuesto por el señor Alexander Chávez.

⁸ Este punto surgió de una conversación con el señor Alexander Chávez en el taller sobre los sistemas normativos de Carlos Alchourrón y Eugenio Bulygin, que se lleva a cabo los días del 24 de octubre al 29 de noviembre de 2017, en la Facultad de Letras de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

determinado enunciados pertenecen a una ciencia, entonces también pertenecen sus consecuencias lógicas). Asimismo, comparten una concepción formal de la ciencia, dentro de lo que se conoce la axiomatización de la física (de D. Hilbert) y demás ciencias empíricas (Alchourrón & Bulygin, 2012, págs. 70-73).

Resulta extraño que de A&B afirmen que las matemáticas mantienen el postulado de la realidad. Esto no es correcto ni siquiera para el logicismo⁹, pues mientras Bertrand Russell era empirista, Gottlob Frege era realista, con respeto a las matemáticas. Por su parte, L. E. J. Brouwer no era realista¹⁰.

Por otro lado, en SN no tiene cabida los aportes a la filosofía de la ciencia de Thomas Kuhn (1962), Imre Lakatos (1968-1974) y Paul Feyerabend (1975) (en especial los dos primeros). Por ejemplo, hay aspectos pragmáticos como la matriz disciplinaria, la comunidad científica, el falibilismo (el cual fue introducido a la filosofía de la ciencia a fines del siglo XIX, por Chales S. Peirce), que caracterizan nuestras creencias en los enunciados de la ciencia; lo cual tiene un importante impacto con los demás postulados: de la Realidad, de la Verdad y de la Deducción. Por ejemplo, actualmente el debate realismo/anti realismo no está zanjado sino que pervive y es muy dinámico; sobre esto puede verse (Chakravartty, 2017). Sobre la cuestión de la verdad, la propuesta de Tarski ha sido revisada ya en los años 1970, así (Kripke, 1975; Martin & Woodruff, 1975), para un informe actual del concepto formal de verdad ver (Halbach, 2014). En cuanto la noción de consecuencia lógica, que es la base del concepto de sistema deductivo, igualmente hay una revisión y no puede decirse que el enfoque de Tarski sea definitivo, aunque sí sea el predominante. Problemas del razonamiento como la abducción han sido retomados casi cien después de que fuera planteado por C. S. Peirce a finales del siglo XIX, *cf.* (Hintikka, 1998; Woods, Reorienting the Logic of Abduction, 2017). Para una discusión actual sobre la noción de consecuencia lógica véase (Caret & Hjortland, 2015). Por tanto, ha perdido exactitud la postura de A&B en SN.

⁹ Cabe recordar que el logicismo era la propuesta filosófica de reducir las matemáticas (i.e., la aritmética) a la lógica.

¹⁰ Para una breve introducción a la filosofía de las matemáticas, véase (da Costa, 2008; Friend, 2007), entre otros.

A&B adoptan el concepto de sistema deductivo de A. Tarski (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 75 y 76), por el cual se entiende:

$$1. \mathbb{T} := \{\alpha \mid \Gamma \models \alpha\}$$

Y las propiedades de la relación de consecuencia lógica:

2. *Reflexividad*: Si $\phi \in \Gamma$ entonces $\Gamma \vdash \phi$;

3. *Corte*: Si $\Gamma \vdash \phi$ y $\Gamma, \phi \vdash \psi$ entonces $\Gamma \vdash \psi$;

4. Y el *teorema de deducción*: Si $\Sigma \vdash (\Gamma \Rightarrow \Delta)$ si y sólo si $\Sigma, \Gamma \vdash \Delta$

Implícitamente, SN adopta también la propiedad de la monotonía de la consecuencia lógica, la cual señala:

$$5. \text{ Monotonía: } ((\Sigma \subseteq \Delta) \wedge (\Sigma \vdash \Gamma)) \Rightarrow (\Delta \vdash \Gamma)$$

Empero en la actualidad ésta ya no es la noción general de un sistema lógico. Recientemente Dov Gabbay ha reformulado esta noción como el par ordenado:

$$\langle \models, \mathcal{S}_{\models} \rangle$$

Donde \models es una relación de consecuencia matemáticamente definida y \mathcal{S}_{\models} es un sistema algoritmo generador de todos los pares ordenados $\langle \Delta, \Gamma \rangle$ de modo que $\langle \models, \mathcal{S}_{\models} \rangle$ no es la misma lógica que $\langle \models, \mathcal{T}_{\models} \rangle$ (Gabbay D. M., 2014, p. 47).

Por lo tanto, A&B, visto desde la actualidad, impone un sesgo al momento en que se tenga que “modelar” la derrotabilidad del razonamiento jurídico, pues *ab initio* se descarta otros modos de entender la relación de consecuencia lógica. Sobre este punto ver (Schlechta, 1997; Makinson D. , 2005).

i) *La actual noción de ciencia*

De acuerdo con Gehard Schurz, actualmente la ciencia tiene las siguientes notas características:

1. La meta suprema epistémica es encontrar enunciados, leyes o teorías verdaderas y ricas en contenido referidas a un dominio dado de fenómenos.
2. Asunciones epistemológicas comunes:
 - E1. Realismo mínimo.
 - E2. Falibilismo.
 - E3. Objetividad.
 - E4. Empirismo mínimo.
 - E5. Claridad lógica.
3. *El método de la reconstrucción racional*: Desarrolla modelos generalizados y lógicamente precisos del descubrimiento científico, el cual por un lado ajusta el correctivo descriptivo, i.e., provee las explicaciones óptimas del éxito de los ejemplos y de los fracasos de los contra ejemplos desde la historia de la ciencia, y el cual por otro lado, puede ser justificado de acuerdo con el correctivo normativo mediante la provisión de medios óptimos de obtención de la meta general de la investigación científica dado las asunciones del modelo epistemológico mínimo.
4. Aspectos metodológicos comunes:
 - M1. Búsqueda de hipótesis que sean tan generales como ricas en contenido, como sea posible y formuladas en un lenguaje científico.
 - M2. Búsqueda de sentencias observacionales reales, tantas como sea posible que refleje el resultado de las observaciones, experimentos y mediciones.
 - M3. Intentar explicar, con la ayuda de enunciados generales e hipotéticos, los enunciados observacionales reales actualmente conocidos y predecir otras nuevas y enunciados observacionales potenciales hasta ahora desconocidos.

M4. Intentar evaluar empíricamente sus enunciados generales e hipotéticos mediante la comparación de los enunciados observacionales (potenciales) predichos con los enunciados observaciones (reales) actualmente conocidos. (Schurz, 2014, pp. 16-27).

ii) *Representación lógica de las normas.*

Si queremos que las normas (correlación caso-solución) sea representado de la forma bicondicional, el criterio de la correlación deductiva debe ser reemplazada por el criterio de correlación bicondicional, que dice lo siguiente:

Dado un conjunto de enunciados α y un par de enunciados, p , q , hay relación bicondicional entre ambos si y sólo si:

1. $\{p \Rightarrow q\} \in \text{Cn}(\alpha) \Rightarrow q \in \text{Cn}(\alpha \cup \{p\})$, y
2. $\{q \Rightarrow p\} \in \text{Cn}(\alpha) \Rightarrow p \in \text{Cn}(\alpha \cup \{q\})$.

1 y 2 se cumplen por el teorema de la deducción (Hunter, 1971, pp. 84-88).

De acuerdo con SN, el concepto de SN es “neutral” pues coordina tanto con un positivismo jurídico como con un naturalismo (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 89).

iii) *Propiedades formales del sistema normativo*

- (1) *Compleitud*: es decir que el sistema normativo α no tiene ninguna laguna, en ración a determinados Universo de Casos y al Universo de Soluciones (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 92).
- (2) *Independencia*: Es cuando no hay normas redundantes; esto es, normas que den la misma solución al mismo caso (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 92).

- (3) *Coherencia*: Es cuando las soluciones del sistema normativo, no son contradictorias. Para A&B ésta no es una propiedad definitoria del sistema normativo, aunque sí es un ideal racional (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 94).

II.4. El concepto de sistema jurídico.

Es interesante cómo es que en SN se ha procedido para obtener la definición de sistema jurídico, pues mientras que el procedimiento habitual era definirlo sobre la base del concepto de norma jurídica como es el caso de Kelsen, en SN se hace lo contrario. Se define primero el sistema jurídico y luego la norma (Alchourrón & Bulygin, 2012, págs. 94-95). Así, tenemos:

Sistema Jurídico := es una subclase de sistema normativo que contiene enunciados prescriptivos de sanciones (Alchourrón & Bulygin, 2012, págs. 94, 98).

Así que norma jurídica es toda norma que pertenece a un sistema jurídico. Así las cosas, hay una seria carencia en esta definición de sistema jurídico. Veamos:

En SN, A&B señalan que Kelsen no distingue entre normas y meta normas, a estas últimas las llama normas secundarias, “normas incompletas” (con el grave problema de la cuestión de la identidad de las normas) y “normas no independientes”. Y parece que esto sucede también con A&B cuando indican que las “normas derogatorias” no son normas, sino enunciados no normativos (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 99). En el fondo muestra la necesidad de incorporar a la filosofía del derecho la cuestión de la autoreferencia y la circularidad¹¹. Veamos un ejemplo:

N_1 : N_2 está correlacionada con la sanción S, si lo está N_1 .

N_2 : N_3 está correlacionada con la sanción S, si lo está N_2 .

¹¹ Sobre este punto puede verse (Bolander, Hendricks, & Pedersen, 2006).

N_3 : N_1 no está correlacionada con ninguna sanción y N_3 está correlacionada con la Sanción S.

Por otro lado, el concepto de sanción es material o factico, no tiene *an sich* ningún aspecto formal específico salvo ser “un enunciado prescriptivo”, el cual puede entenderse como $\bigcirc Ax$, pero A puede ser cualquier cosa. Sea un sistema normativo, SN_1 :

N_1 : $s_1|c_1$

N_2 : $s_2|c_2$

N_3 : $s_3|c_3$

s_3 : $\bigcirc Ax$

N_4 : $s_4|c_4$

N_5 : $s_5|c_5$

N_6 : $\bigcirc Sx | (N_3 \wedge \neg Ax)$

Donde $Sx \in US_{max}$, pero $\bigcirc Ax$, $\bigcirc Sx$ tienen la misma forma lógica.

N_3 es una sanción y por tanto SN_1 es un sistema jurídico, y por tanto N_1 , N_2 , N_5 y N_6 son normas jurídicas por pertenecer a SN_1 . Pero N_6 no está correlacionada a una sanción, por tanto no sería una norma, lo cual es obviamente un absurdo.

Puede que S sea considerado un concepto primitivo, y que corresponda a la ciencia del derecho y a la dogmática especificar su contenido. Sin embargo, la sanción tiene un aspecto práctico en la sociedad, y que está refiere a la relación de dominio de la misma con cada uno de los miembros de ella. Como quiera que el intento de modelar el concepto de sanción, tanto en términos de lógica (de primer orden) y de teoría de conjuntos no es suficiente puesto como se dijo hay un aspecto material (semántico) que no es capturado suficientemente por ninguno

de los lenguajes formales antes aludidos, cabe pensar en otras alternativas. La que proponemos es la relación de causalidad formulada en una teoría de probabilidades.

En la teoría de probabilidades, la relación de causalidad se expresa de dos formas estándar: Sea dos proposiciones a, b , tenemos:

$$1. P(a|b) > P(a)$$

$$2. P(a|b) > P(a|\neg b)$$

(Kutach, 2014, p. 104)¹²

Entonces, nuestra propuesta es que la noción de sanción no es adecuadamente formulada cuando se la concibe como “un enunciado prescriptivo”, sino que necesitamos de un lenguaje más expresivo. Así:

Sea un sistema normativo, SN_1 :

| NORMAS CORRELACIÓN SOLUCIÓN-CASO | NORMAS CORRELACIÓN SANCIÓN-INCUMPLIMIENTO |
|---|---|
| $N_1: s_1 c_1$ $s_1: \bigcirc Ax$ | $N_6: P(S_1x N_1 \wedge \neg Ax) > P(S_1x N_1 \wedge Ax)$ |
| $N_2: s_2 c_2$ $s_2: \bigcirc Bx$ | $N_7: P(S_2x N_2 \wedge \neg Bx) > P(S_2x N_2 \wedge Bx)$ |
| $N_3: s_3 c_3$ $s_3: \bigcirc Cx$ | $N_6: P(S_3x N_3 \wedge \neg Cx) > P(S_3x N_3 \wedge Cx)$ |
| $N_4: s_4 c_4$ $s_4: \bigcirc Dx$ | $N_6: P(S_4x N_4 \wedge \neg Dx) > P(S_4x N_4 \wedge Dx)$ |

¹² La formulación estándar de la causalidad tiene varios problemas, tales como la asimetría de la causalidad, las correlaciones espurias y la paradoja de Simpson, para un mayor detalle sobre estos puntos véase (Kutach, 2014), y para una profundización del concepto de causalidad véase (Pearl, 2008).

| | |
|--|--|
| $N_5: s_5 c_5$ $s_5: PEx \vee P\neg Ex$ | |
|--|--|

De esta manera se da cuenta de varias cosas:

- Es correcto que algunas normas sean correlaciones caso-solución, empero las normas que imponen sanciones no tiene dicha forma, sino que son relaciones de preferencia expresadas probabilísticamente.
- Tanto A&B, como Kelsen y la dogmática, expresan que la diferencia entre la ética y el derecho, es que si bien ambos son sistemas normativos (tipo caso-solución), el elemento distintivo del derecho es la relación de poder llamado sanción. El cual no está presente en la propuesta de A&B, SN.
- Sin negar los resultados de A&B, SN, las normas que imponen sanciones son un tipo distinto de relación, i.e., relaciones de preferencia (en una interpretación bayesiana de la probabilidad¹³).
- La modalidad del deber, en el lenguaje jurídico, para el caso de la sanción, ya no es expresado en un lenguaje de primer orden y tampoco en teoría de conjuntos, sino que su identidad es una estructura matemática (\mathfrak{S}, S, P) , donde \mathfrak{S} el dominio de proposiciones¹⁴, S la clase de estados-de-cosas posibles y P la función de probabilidad, $P: S \rightarrow \mathbb{R}$, a cual cumple con los siguientes axiomas:

Axioma I. $P(a) \geq 0$, para todo a en el dominio de P .

Axioma II. $P(T) = 1$ [T es una tautología].

Axioma III. $P(a \vee b) = P(a) + P(b)$ si a y b son mutuamente inconsistentes, esto es, si $a \wedge b \Leftrightarrow \perp$.

Donde: $\mathfrak{A} \perp \mathfrak{B} := (\mathfrak{A} \wedge \mathfrak{B}) \vdash (\mathfrak{C} \wedge \neg \mathfrak{C})$

Esta presentación de la probabilidad bayesiana, la tomamos de (Howson & Urbach, 2006).

¹³ Para una exposición de la noción de preferencia en las probabilidades bayesianas, véase (Bernardo & Smith, 2000). También pueden expresarse en una interpretación objetiva (frecuentista o propensivista) de la probabilidad, puesto que ambas interpretaciones de la probabilidad (objetiva y bayesiana) se basan en los mismos axiomas, los expuestos por A. Kolmogórov en 1933.

¹⁴ Empleamos el término proposición como sinónimo de enunciado.

- Hemos de resaltar que nuestra noción de sanción, es falsable y empírica. Lo cual es un logro para la teoría del derecho.
- Por otro lado, cabe imaginar sistemas normativos que contengan normas que establezcan relaciones de poder (coacción), y tal sería el caso de los clubes deportivos, la iglesia, etc. Lo cual se puede expresar en un lenguaje de probabilidades, lo cual es una tarea pendiente, y que requeriría de un mayor afinamiento de esta propuesta así como de estudios empíricos.
- Una de las ventajas de la noción probabilística de sanción (coacción) es que podemos hacer precisa una importante distinción en la filosofía del derecho propuesta por filósofo del derecho alemán James Goldschmidt (1874-1940), en su pequeño libro *El derecho justicial material* (1902), a saber la distinción: derecho material, derecho formal y derecho justicial material. El derecho justicial material es aquel que regula la actuación de los mecanismos heterónomos de tutela ante la alteración o transgresión de las “atribuciones” dadas por el Ordenamiento a los sujetos según el Derecho Privado (más en general, según el derecho material). De modo que el derecho, como conjunto de normas u Ordenamiento, también puede clasificarse de la siguiente manera:
 - *Derecho material*, que contiene a las normas que se ubican en un plano de cooperación. Aquí las normas pueden ser de Derecho Privado o de Derecho Público.
 - *Derecho justicial formal*, que contiene a las normas que regulan la ausencia de cooperación a nivel formal los vínculos entre la Justicia estatal y los sujetos (es decir, la administración de justicia por el Estado).
 - *Derecho justicial material*, que contiene a las normas que se ubican en la ausencia de cooperación y contienen las sanciones. Como ejemplo de estas normas tenemos muchas de carácter penal, así como las que imponen sanciones administrativas y las de indemnización por daños, entre otros.

Las primeras y las segundas pueden formularse en términos de la propuesta caso-solución de A&B, en SN, pero no así las terceras que Goldschmidt llama normas de derecho justicial material, de acuerdo con SN, las normas del tercer tipo tendrían la forma:

$$N_i: s_i | c_j$$

$$s_i: \bigcirc Ax$$

Por la sanción en el lenguaje jurídico contiene una modalidad más fuerte que la expresada con la lógica deóntica. Nuestra propuesta es expresar dicha modalidad (de una mejor manera) mediante las probabilidades¹⁵, de modo que las normas del derecho justicial material, N_{i-1} tienen la siguiente forma:

$$N_{i-1} := P(Sx | N_i \wedge \neg Ax) > P(Sx | N_i \wedge Ax)$$

Donde

$$N_i: s_i | c_j$$

$$s_i: \bigcirc Ax$$

- Por tanto, la propuesta de A&B en SN, no es neutral como lo señalan y por el contrario sí prejuzga sobre el estatus ontológico de las normas (Alchourrón & Bulygin, 2012, pág. 90), pues el US sólo considera modalidades deónticas, dejando de lado otro tipo de modalidades, como las probabilidades.
- Complementado ambos tipos de modalidades, el sistema jurídico, sigue siendo deductivo, en el sentido empleado por A. Tarski, es normativo (conforme lo propuesto por A&B) y además empírico (modalidad probabilística de las normas del derecho justicial material).

Por otro lado, Pablo Navarro y Jorge Rodríguez, siguiendo a Alan Ross Anderson en su reducción del sistema D de lógica deóntica a la lógica modal (Anderson, 1958), proponen redefinir los operadores deónticos empleando la modalidad de necesidad, \square , y el concepto primitivos de sanción s del siguiente modo:

$$\bigcirc p := \square(\neg p \Rightarrow s)$$

¹⁵ La concepción modal de las probabilidades es planteada en la filosofía de la ciencia, véase (van Fraassen, 1980), en especial su capítulo 6, y para una mayor referencia la nota 1 del mismo.

$$Pp := \Box(p \wedge \neg s)$$

$$PHp := \Box(p \Rightarrow s)$$

(Navarro & Rodríguez, 2014, p. 22)

En cambio, por nuestra parte, aplicando la modalidad de la probabilidad antes indicada, la vinculación entre los operadores deónticos y la sanción puede hacerse de dos formas:

1. Vía sintáctica:

$$\bigcirc p := P(s|\neg p) > P(s|p)$$

$$Pp := P(s|\neg p) = P(s|p)$$

$$PHp := P(s|p) > P(s|\neg p)$$

2. Vía semántica:

$$\bigcirc p^X \text{ tal que } X = P(s|\neg p), \text{ cuando } P(s|\neg p) > P(s|p).$$

$$Pp^X \text{ tal que } X = P(s|\neg p), \text{ cuando } P(s|\neg p) = P(s|p).$$

$$PHp^X \text{ tal que } X = P(s|p), \text{ cuando } P(s|p) > P(s|\neg p).$$

Donde $X \in [0, 1]_{\mathbb{R}}$, y es un valor de la función de probabilidad P .

Esta forma de expresar la semántica, probabilísticamente, la hemos tomado de Jon Williamson (2017), quien lo trabajó para la lógica inductiva no monotónica. Es claro que una semántica bayesiana plantea que la derrotabilidad del razonamiento jurídico se formule empleando la relación de consecuencia lógica no monotónica, lo cual a nuestro criterio tiene ventajas metodológicas para la interpretación del derecho, ver (León Untiveros, 2017).

La modalidad de necesidad, \Box , es bivalente y no es falsable, mientras que la probabilidad es polivalente y puede corroborarse en forma empírica. Asimismo, tanto la vía 1 como la 2, son en parte análogos a la modalidad de posibilidad, \Diamond , sin embargo, ésta última no es falsable y

es bivalente. Por tanto, la modalización de las normas mediante la probabilidad es epistemológicamente más adecuada que la propuesta por Navarro y Rodríguez.

¿Puede definirse $\bigcirc p := P(p|s) > P(p|\neg s)$?¹⁶ Me parece que no, empero lo interesante de esta propuesta es que $P(p|s) > P(p|\neg s)$ muestra que s es causa para que se realice p , y por ende es una razón para $\bigcirc p$. O sea,

$$[P(p|s) > P(p|\neg s)] \Rightarrow \bigcirc p$$

III. LÓGICA Y DERECHO.

En SN, A&B trabajan con la lógica clásica, empero como es sabido actualmente existen varios sistemas lógicos que se divorcian de la lógica clásica¹⁷. Tales sistemas no clásicos constituyen uno de los grandes avances de la lógica del siglo pasado y de los que va de éste. Además, los resultados no clásicos ya vienen siendo aplicados al Derecho¹⁸. No obstante, por la naturaleza del presente trabajo haremos uso estricto de la lógica clásica (en especial, la lógica proposicional), siguiendo la exposición de (Enderton, 2001; Hinman, 2005).

En cuanto respecta a la lógica deóntica, esta también tiene una serie de desarrollos fuera de la lógica clásica, como los sistemas de lógica no monotónica, los de lógica paraconsistente, difusa, entre otros¹⁹. Empero, este trabajo se basará en la formulación estándar de la lógica deóntica, como la contenida en (Garson, 2013).

Lo antes dicho requiere de alguna justificación. La actual pluralidad de sistemas de lógica puede causar la equivocada impresión de que la lógica clásica ha sido dejada de lado. Sin embargo, tal cosa sería un error. En primer lugar, porque la actual filosofía de la ciencia así

¹⁶ Esta cuestión fue formulada por el estudiante de doctorado el magíster Joel Huancapaza.

¹⁷ Sobre esto puede verse (Palau, 2002; Priest, 2008; Beall & Allen Logan, 2017), entre otros.

¹⁸ Puede verse por ejemplo, (Mazzarese, 1993; Ausín, 2005; Puppo, 2012; Serbena, 2016).

¹⁹ Puede consultarse (Nute, 1997; Gabbay, Horty, Parent, van der Meyden, & van der Torre, 2013).

como la ciencia misma (incluyendo las matemáticas) hacen uso directo de la lógica clásica. Y, en segundo lugar, creemos que no se ha explorado suficientemente la relación entre derecho y lógica, y que hay cierta precipitación en los autores que desechan la lógica deóntica clásica basándose en el argumento principal de los problemas y paradojas encontrados en la misma por la literatura especializada²⁰. Empero, y en esto seguimos a (van Benthem, 2010; Garson, 2013), algunos casos se trata de equívocos derivados de la mala comprensión de la relación entre lenguaje natural y lógica, de modo que lo que en lenguaje natural parece ser una paradoja, en lógica, únicamente se trata de una pseudo paradoja, tal como lo ejemplifican (van Benthem, 2010, pp. 119-120; Garson, 2013, pp. 46-49).

III.1. La lógica deóntica estándar.

Para fines de mantener las cosas lo más simple, la lógica que empleamos es la proposicional, que no contiene los cuantificadores (universal y existencia), y que tiene como símbolos primitivos: \perp (contradicción) y \Rightarrow (condicional material). La semántica de estos es:

\perp es falso en todos los casos.

\Rightarrow es falso cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso, y verdadero en los demás casos.

En esta parte de definición, emplearemos la notación polaca. Luego, los demás símbolos de operaciones se definen así:

$$\neg p := \Rightarrow p \perp$$

$$\wedge p_1 p_2 := \neg \Rightarrow p_1 \neg p_2$$

$$\vee p_1 p_2 := \neg \Rightarrow p_1 p_2$$

$$\Leftrightarrow p_1 p_2 := \vee \Rightarrow p_1 p_2 \Rightarrow p_2 p_1$$

²⁰ Jörg Hansen, Gabriella Pigozzi, Leendert van der Torre, Jan Broersen y Txetxu Ausín, Risto Hilpinen y Paul McNamara (2006, 2007, 2012 y 2013), recientemente han formulado algunos de los problemas filosóficos y lógicos de la lógica deóntica en la actualidad. Véase (Ausín, 2005; Hansen, Pigozzi, & van der Torre, 2007; Broersen & van der Torre, 2012; Hilpinen & McNamara, 2013). Muchos de estos problemas eran ya conocidos, por ejemplo véase (Hilpinen, 1971), y que ya suman un total de 26 problemas.

Asimismo, existe un conjunto de símbolos proposicionales: $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$, donde $n \in \omega$.

Este lenguaje artificial \mathcal{L} tiene las siguientes características:

- $\text{Sent}_0 :=$ es el conjunto de las \mathcal{L} -oraciones atómicas.
- Para cada $n \in \omega$,
$$\text{Sent}_{n+1} := \text{Sent}_n \cup \{\neg: p \in \text{Sent}_n\} \cup \{\bullet p_1 p_2 : p_1, p_2 \in \text{Sent}_n, \text{ donde } \bullet \text{ es uno de } \vee, \wedge, \Rightarrow, \Leftrightarrow\}.$$
- $\text{Sent}_{\mathcal{L}} := \bigcup_{n \in \omega} \text{Sent}_n.$

i) *Deducción natural para la lógica proposicional \mathcal{L} .*

\mathcal{L} tiene las siguientes reglas de deducción:

Hipótesis. Una nueva hipótesis puede ser agregada a una demostración en cualquier momento siempre que se permanezca dentro de la misma sub demostración.

Modus Ponens. De dos premisas donde una es una condicional material y segunda es la afirmación del antecedente, se sigue la afirmación del consecuente.

Prueba condicional. Si de la hipótesis se deriva determinada consecuencia, entonces se sigue el condicional material donde el antecedente es la hipótesis y el consecuente es la conclusión antes dicha.

Doble negación. Esta regla permite remover la doble negación.

Reiteración. Una oración puede ser copiada dentro de una nueva sub demostración.

A este conjunto de reglas en \mathcal{L} , le llamamos: el sistema LP , y nos permiten demostrar todos los enunciados (formulas bien formadas en \mathcal{L}).

ii) *El sistema K .*

El sistema K (en honor al gran lógico contemporáneo, Saul Kripke) es una extensión del sistema LP . Para ello, requerimos de un nuevo concepto primitivo adicional: \Box . La interpretación intuitiva de $\Box p$ es “ p es el caso en todas las situaciones”. No puede, en este punto entenderse como “ p es el caso en todos los mundos posibles” pues esta es una interpretación alética muy específica de la lógica modal y que es una extensión del sistema K al cual se le agrega el axioma (M):

(M) $\Box p \Rightarrow p$

Este sistema, llamado sistema T , y no es de nuestro interés. Pero sirve para prevenir que en el sistema básico, el sistema K , $\Box p$ no puede interpretarse en términos de mundos posibles. Hecha esta precisión, \Box nos permite formular dos reglas adicionales:

(\Box fuera): Cuando se ha probado $\Box p$, podemos abrir una sub prueba encabezada con \Box y escribir directamente p dentro de la subprueba.

(\Box dentro): Una vez que se ha demostrado p en una sub prueba encabezada por \Box , de esto se sigue que $\Box p$ está probado fuera de la subprueba.

Entonces, ahora definimos el sistema K así:

Sistema $K = LP + (\Box \text{ fuera}) + (\Box \text{ dentro})$

Como se ve claramente el sistema K es una extensión del sistema de la lógica proposicional, LP . Es importante tener en cuenta que cuando decimos que un sistema lógico es una extensión de otro, ello importa que el primero cumple con las propiedades principales del segundo. En este caso, el sistema K cumple con los tres principios clásicos: identidad, tercio excluido y no contradicción, así como con la propiedad de la monotonía de la consecuencia lógica.

iii) El sistema de lógica deóntica estándar, Sistema D .

La lógica deóntica estándar, sistema D , es una extensión del sistema K , y para definirlo requerimos lo siguiente. Primero sustituimos \Box por \bigcirc que es el símbolo primitivo que dice: “es obligatorio que”. *Grosso modo*, “es obligatorio que” puede entenderse como “es necesario que ocurra, en todas las situaciones ideales” de manera que semánticamente \bigcirc es una restricción de \Box . Esto da lugar a:

(\bigcirc **fuera**): Cuando se ha probado $\bigcirc p$, podemos abrir una sub prueba encabezada con \bigcirc y escribir directamente p dentro de la subprueba.

(\bigcirc **dentro**): Una vez que se ha demostrado p en una sub prueba encabezada por \bigcirc , de esto se sigue que $\bigcirc p$ está probado fuera de la subprueba.

Ahora, definimos “es permitido que” y “es prohibido que”:

(Def P) $Pp := \neg \bigcirc \neg p$

(Def F) $Fp := \bigcirc \neg p$

Luego, introducimos el axioma deóntico D :

(D) $\bigcirc p \Rightarrow Pp$, que dice que a partir del hecho de que algo sea obligado se sigue que eso mismo está permitido, *por lo menos en un sentido*.

Así, podemos definir el sistema D , de la siguiente manera:

Sistema $D = LP + (\bigcirc \text{fuera}) + (\bigcirc \text{dentro}) + (D)$

Vemos que el sistema D es una extensión de es una extensión del sistema K , para lo cual se ha reinterpretado \Box como \bigcirc , el cual cumple el mismo rol (i.e., cumple con las mismas reglas de deducción natural que \Box) y, además, se ha agregado el axioma (D). A su vez, puede verse claramente también que el sistema D es una extensión del sistema LP , de modo que puede decirse que el sistema D , al igual que el sistema K , cumple con los tres principios de la lógica clásica: identidad, tercio excluido y no contradicción, y la propiedad de la monotonía de la consecuencia lógica.

Una de las discusiones o asunciones más generalizadas en lo que refiere a las aplicaciones de la lógica deóntica al derecho, es que los enunciados legales como “si x mata entonces debe ocurrir q ” suele formalizarse empleando la implicación material:

$\Rightarrow p \bigcirc q$

Creemos que es un error, no formal sino que parte de la idea ingenua de que la formalización de toda expresión del lenguaje natural de la forma “si... entonces” se hace únicamente con el condicional material. En lógica sobran los ejemplos que ello no ocurre así. Un primer ejemplo es el conocido caso de los condicionales contrafácticos, sean las dos expresiones:

A: “Si Oswald no mató a Kennedy, entonces algún más lo hizo”.

B: “Si Oswald no hubiera matado a Kennedy, entonces algún más habría hecho”

La diferencia entre los enunciados *A* y *B* es que el primero, bajo ciertas condiciones cabe ser razonablemente formalizado empleando el condicional material, o sea:

$$\Rightarrow \neg pq$$

No ocurre lo mismo para el caso de *B* puesto que este presupone el hecho de que “Oswald sí mató a Kennedy”, así que el enunciado contrafáctico no tiene una formalización adecuada en el sistema clásico *LP*²¹.

Un segundo ejemplo es el caso del argumento a contrario analizado por Francisco Miró Quesada Cantuarias (2003). El caso es que a diferencia de lo elaborado por Ulrich Klug (1966, p. 128) y seguido por Robert Alexy. La tesis que sostiene Alexy (1989 (1978), p. 280). Veamos con detenimiento este punto. La propuesta de Klug consiste en introducir un operador inverso al condicional material \Rightarrow , y que podemos simbolizar como \Leftarrow , cuya semántica es: $p \Leftarrow q$ es falso cuando p es falso y q es verdadero (Klug, 1990 (1982), pág. 41). De modo que, en el sistema *LP*, a función veritativa \Leftarrow se deriva de la función veritativa básica \Rightarrow , así:

$$(\text{Def } \Leftarrow) \Leftarrow pq := \Rightarrow \neg q \neg p$$

Esto puede verse mejor en la siguiente tabla:

²¹ Sin embargo, puede tenerlo en otra lógica, no clásica, sobre esto puede verse el interesante texto (Kvart, 1986) donde además hace un análisis de la famosa propuesta de David Lewis. Para una introducción al tratamiento lógico de los argumentos contrafácticos, puede verse (Gamut, 1991; Nolt, 1997; Priest, 2008) entre otros. Cabe mencionar que en el derecho ocurre el uso de argumentos contrafácticos. Por ejemplo en la doctrina civil se entiende que una cosa es causa de otra cuando “a toda condición, a menos, que por su naturaleza, fuese, en general, totalmente indiferente para determinar el daño” (Enneccerus, 1948, pág. 69), lo cual coincide en lo esencial con el criterio de Juan Espinoza (2013, págs. 215-218). De la afirmación antes señalada como concepción de la doctrina sobre la causa (o relación de causalidad) puede derivarse intuitivamente enunciados del tipo “si *x* no hubiera disparado contra *y*, éste igualmente hubiera muerto”. Para un tratamiento del empleo de los argumentos contrafácticos en el derecho véase (Ratti, 2012).

| p | q | $\Leftarrow pq$ | $\Rightarrow \neg p \neg q$ |
|-----|-----|-----------------|-----------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |

Como puede verse los enunciados $\Leftarrow pq$ y $\Rightarrow \neg q \neg p$ son equivalentes, esto es que *dicen lo mismo*. De modo que $\Leftarrow pq$ puede considerarse una abreviación de $\Rightarrow \neg q \neg p$. Así las cosas, lo que Klug denomina implicación intensiva, \Leftarrow , no es más que un caso especial de la implicación material \Rightarrow . Sin embargo, la formulación de este modo del argumento a contrario lleva a contrasentidos, como el mostrado por Alchourrón & Bulygin (2012, págs. 228-230), como el contraejemplo que proponen:

Sean dos normas N_1 y N_2 ,

N_1 : Si se dan las circunstancias A y B , debe ser p .

N_2 : Si se dan las circunstancias no- A y no- B , no debe ser p .

¿Cuál es el estatus deóntico de p (para un sistema de dos normas, las indicadas) en el caso que se den las circunstancias A y no- B ?

Este contraejemplo no puede ser solucionado sea que utilicemos la implicación material \Rightarrow o la implicación intensiva \Leftarrow . La cuestión de central en este punto es dilucidar el significado de la expresión “si...entonces”²².

La propuesta de Francisco Miró Quesada C. para el caso del argumento a contrario, es emplear lo que llama la deducción transilogística (2003, págs. 50-53), que tiene la siguiente forma:

²² En la filosofía de la ciencia ello conlleva a problemas de interpretación de la relación entre las teorías de la ciencia y el mundo, v.g., (Smart, 1963), en especial el capítulo 2.

Sea el supuesto de hecho A y la consecuencia jurídica B , la deducción transilogística tiene la siguiente forma:

$$\Leftrightarrow AB$$

Nótese que $\Leftrightarrow AB$ puede definirse empleando tanto la implicación material como la implicación intensiva, así:

$$\Leftrightarrow AB := \wedge \Rightarrow AB \Rightarrow BA$$

$$\Leftrightarrow AB := \wedge \Leftarrow AB \Leftarrow BA$$

Semánticamente $\Leftrightarrow AB$ es verdadero cuando los valores de verdad de A y B es el mismo. De esto se tiene que:

$$\Leftrightarrow AB \text{ implica } \Leftrightarrow \neg A \neg B$$

Por otro lado, el problema del significado de la formulación “si...entonces” subsiste. Aunque lo que podemos tener en claro es que no necesariamente no hay una única manera de formalizarla, puede variar.

Por nuestra parte sostenemos que la propuesta del gran Francisco Miró Quesada Cantuarias debe ser general, esto es para toda formalización de las normas expresadas como supuesto de hecho y consecuencia. Por ejemplo: si tenemos el caso de un contrato que es válido y que ha sido incumplido por una de las partes, lo que sigue de esto es que se proceda a su resolución. También, puede admitirse que no cabe resolver un contrato inválido, especialmente si es nulo. La norma pertinente puede ser formalizada del siguiente modo:

$$N_3: \Leftrightarrow \wedge pqr$$

Donde

p : “El contrato es válido”.

q : “El contrato se ha incumplido”

r : “El contrato se resuelve”

En este caso, ante el contraejemplo de Alchourrón y Bulygin, de qué es lo que ocurre en las circunstancias p y no- q , se tiene una única solución, no- r . Por tanto esta formulación supera la prueba de erosión²³.

Este modo de formalizar a las normas legales no es nueva, y la podemos encontrar en autores como (Grossi & Pigozzi, 2014, p. 10) donde precisamente se maneja el ejemplo del contrato que hemos puesto. Simplemente por mor de la claridad, esta propuesta no sólo se restringe a las normas del derecho civil, sino que es general. Así el artículo 106 del Código Penal Peruano²⁴, que tiene la formulación de un supuesto de hecho y una consecuencia, puede ser formalizada del siguiente modo:

$N_4: \Leftrightarrow pq$

Donde

p : “El que mata a otro”.

q : “Él será reprimido con una pena privativa de libertad no menos a 6 ni mayor a veinte años”.

3. PROBLEMAS O DIFICULTADES QUE AFECTAN LA INVESTIGACIÓN Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

No hemos tenido ninguna dificultad en especial pues el ambiente de trabajo académico es el adecuado.

4. PORCENTAJE DE AVANCE DEL PROYECTO.

A la fecha del presente informe, nuestro avance es del 100%. Resta dar algunos ejemplos adicionales de aplicación al derecho peruano.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

²³ Esto es la prueba del contraejemplo. Cf. (Salmon, 1992, pp. 11, 12 y 26)

²⁴ El texto legal penal dice: “El que mata a otro será reprimido con una pena privativa de libertad no menos a 6 ni mayor a veinte años”

- Alchourrón, C. E., & Bulygin, E. (1971). *Normative systems*. New York: Springer.
- 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. (1989 (1978)). *A theory of legal argumentation. The theory of rational discourse as theory of legal justification*. (R. Adler, & N. MacCormick, Trans.) Oxford: Clarendon Press.
- Aliseda, A. (2014). *La Lógica como Herramienta de la Razón. Razonamiento Ampliativo en la Creatividad, la Cognición y la Inferencia*. Milton Keynes: College Publications.
- Anderson, A. R. (1958, January). A Reduction of Deontic Logic to Alethic Modal Logic. *Mind*, 67(265), 100-103.
- Åqvist, L. (2002). Deontic Logic. In D. M. Gabbay, & F. Guenther (Eds.), *Handbook of Philosophical Logic. Second edition. Volume 8*. (Vol. 8, pp. 147-264). Cham: Springer.
- Ausín, T. (2005). *Entre la Lógica y el Derecho. Paradojas y conflictos normativos*. México: Plaza y Valdés.
- Beall, J., & Allen Logan, S. (2017). *Logic. The basics. Second edition* (second ed.). Oxon: Routledge.
- Bernardo, J. M., & Smith, A. F. (2000). *Bayesian Theory. Third edition* (Third ed.). Chichester et al.: Wiley.
- Blackburn, P., de Rijke, M., & Venema, Y. (2001). *Modal Logic*. Cambridge et al.: University Cambridge Press.
- Bolander, T., Hendricks, V. F., & Pedersen, S. A. (Eds.). (2006). *Self-Reference. Thomas Bolander, Vincent F. Hendricks, and Stig Andur Pedersen*. California: Center for the Study of Language and Information.
- Broersen, J., & van der Torre, L. (2012). Ten Problems of Deontic Logic and Normative Reasoning in Computer Science. (N. B. et al., Ed.) *ESSLLI 2010/2011, Lectures, LNCS 7388*, 55–88.
- Burgess, A. G., & Burgess, J. P. (2011). *Truth*. New Jersey and Oxford: Princeton University Press.
- Caret, C. R., & Hjortland, O. T. (Eds.). (2015). *Foundations of Logical Consequence*. Oxford: Oxford University Press.
- Carnielli, W., & Coniglio, M. E. (2016). *Paraconsistent Logic. Consistency, Contradiction and Negation*. Springer: Springer.
- Chakravartty, A. (2017). *Scientific Ontology. Integrating Naturalized Metaphysics and Voluntarist Epistemology*. New York: Oxford University Press.
- Chellas, B. F. (1980). *Modal Logic: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cleave, J. P. (1991). *A study of logics*. Oxford: Clarendon press.
- da Costa, N. C. (2008). *Introdução aos Fundamentos da Matemática* (Quarta ed.). São Paulo: Hucitec.
- Enderton, H. B. (2001). *A Mathematical Introduction to Logic* (Second ed.). San Diego et al.: Harcourt Academic Press.
- Enneccerus, L. (1948). *Tratado de Derecho Civil. Segundo tomo: Derecho de Obligaciones* (Vol. primero: Doctrina General). (B. Pérez González, & J. Alguer, Trads.) Madrid: Bosch.
- Espinoza Espinoza, J. (2013). *Derecho de la responsabilidad civil* (Séptima ed.). Lima: Rodhas.
- Fitting, M., & Mendelsohn, R. L. (1998). *First-Order Modal Logic*. Dordrecht: Springer.
- Friend, M. (2007). *Introducing Philosophy of Mathematics*. Stocksfield: Acumen.

- Gabbay, D. M. (2014). What is a logical system? An Evolutionary View: 1964-2014. In D. M. Gabbay, J. H. Siekmann, & J. Woods (Eds.), *Handbook of the History of Logic* (Vol. 9, pp. 41-132). Amsterdam et al.: Elsevier.
- Gabbay, D. M., Kanamori, A., & Woods, J. (Eds.). (2012). *Handbook of the History of Logic. Volume 6. Sets and Extensions in the Twentieth Century*. Amsterdam et al.: Elsevier - North-Holland.
- Gabbay, D., Horty, J., Parent, X., van der Meyden, R., & van der Torre, L. (Eds.). (2013). *Handbook of Deontic Logic and Normative Systems*. Milton Keynes: College Publications.
- Gamut, L. T. (1991). *Logic, language, and meaning* (Vol. 1. Introduction to logic). London: The University of Chicago Press.
- Gamut, L. T. (1991). *Logic, language, and meaning* (Vol. 2. Intensional logic and logical grammar). London: The University of Chicago Press.
- Garson, J. W. (2013). *Modal Logic for Philosophers. Second edition* (Second ed.). New York: Cambridge University Press.
- Grossi, D., & Pigozzi, G. (2014). *Judgment Aggregation. A Primer*. California: Morgan & Claypool Publishers.
- Hajnal, A., & Hamburger, P. (1999). *Set theory*. (A. Máté, Trans.) Cambridge: Cambridge University Press.
- Halbach, V. (2014). *Axiomatic Theories of Truth. Revised edition* (revised ed.). Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Hansen, J., Pigozzi, G., & van der Torre, L. (2007). Ten Philosophical Problems in Deontic Logic. In G. Boella, L. van der Torre, & H. Verhagen (Eds.), *Normative Multi-agent Systems, March 18-23. Dagstuhl Seminar Proceedings, vol. 07122. Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik*. Schloss Dagstuhl, Alemania.
- Hilpinen, R. (Ed.). (1971). *Deontic Logic. Introductory and Systematic Readings*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Hilpinen, R. (2001). Deontic Logic. In L. Goble (Ed.), *The Blackwell Guide to Philosophical Logic* (pp. 159-82). Massachusetts: Blackwell Publishers.
- Hilpinen, R., & McNamara, P. (2013). Deontic Logic: A historical survey and introduction. In *Handbook of Deontic Logic and Normative Systems* (pp. 3-136). Milton Keynes: College Publications.
- Hinman, P. G. (2005). *Fundamentals of mathematical logic*. Massachusetts: A. K. Peters.
- Hintikka, J. (1998). What Is Abduction? The Fundamental Problem of Contemporary Epistemology. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 34(3), 503-533.
- Howson, C., & Urbach, P. (2006). *Scientific Reasoning. The Bayesian Approach* (Third ed.). Chicago & La Salle: Open Court.
- Hoyningen-Huene, P. (2006). Context of discovery versus context of justification and Thomas Kuhn. In J. Schickore, & F. Steinle (Eds.), *Revisiting Discovery and Justification. Historical and philosophical perspectives on the context distinction* (pp. 119-131). Dordrecht: Springer.
- Hunter, G. (1971). *Metalogic. An Introduction to the Metatheory of Standard First Order Logic*. California: University of California Press.
- Jeffrey, R. (2006). *Formal Logic. Its Scope and Limits* (Fourth ed.). (J. P. Burgess, Ed.) Indianapolis - Cambridge: Hackett Publishing Company.
- Klug, U. (1966). *Juristische Logik* (Dritte, erweiterte und veränderte Auflage ed.). Berlin: Springer.
- Klug, U. (1990 (1982)). *Lógica Jurídica*. (J. C. Gardella, Trad.) Bogotá: Temis.
- Konyndyk, K. (1986). *Introductory Modal Logic*. Indiana: University of Notre Dame Press.
- Kowalski, R., & Satoh, K. (2018). Obligation as Optimal Goal Satisfaction. *Journal of Philosophical Logic*, 47, 579-609.

- Kripke, S. (1975, November 6). Outline of a Theory of Truth. *The Journal of Philosophy*, 690-716.
- Kutach, D. (2014). *Causation*. Cambridge: Polity Press.
- Kvart, I. (1986). *Theory of Counterfactuals*. Indianapolis: Hackett Publishing Company.
- León Untiveros, M. Á. (2017). Hacia la unificación metodológica de la argumentación jurídica. *Inédito*, 1-19.
- León Untiveros, M. Á. (2017). Jørgensen's Dilemma: The quest for semantic foundations of imperatives. In M. Manzin, F. Puppo, & S. Tomasi (Eds.), *Multimodality and Resonableness in Judicial Rethoric* (pp. 135-150).
- León Untiveros, M. Á. (2018). Los métodos formales y el principio de tolerancia en la filosofía. En C. Monteagudo, & P. Quintanilla (Edits.), *Los caminos de la filosofía. Diálogo y método* (págs. 234-252). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Levy, A. (2002). *Basic set theory* (Second edition ed.). New York: Dover Publications.
- Makinson, D. (2005). *Bridges from Classical to Nonmonotonic Logic*. Milton Keynes: Lightning Source.
- Makinson, D. C. (1973). *Topics in Modern Logic*. London: Methuen & Co Ltd.
- Maranhão, J. (2017). *Positivismo jurídico lógico-inclusivo*. Madrid: Marcial Pons.
- Maranhão, J. S. (2012). *Positivismo jurídico lógico-inclusivo*. Madrid et al.: Marcial Pons.
- Martin, R. L., & Woodruff, P. W. (1975, July). On representing 'true-in-L' in L. *Philosophia*, 5(3), 213-217.
- Mazzarese, T. (1989). *Logica deontica e linguaggio giuridico*. Padova: CEDAM.
- Mazzarese, T. (1993). Fuzzy Logic and Judicial Decision-Making. A new Perspective on the Alleged Norm-Irrationalism. *Informatica e diritto*, II(3), 13-36.
- Mendelson, E. (2015). *Introduction to Mathematical Logic* (Sixth ed.). Boca Raton et al.: CRC Press.
- Miró Quesada Cantuarias, F. (2003). *Ratio Interpretandi. Ensayo de hermenéutica jurídica* (Segunda ed.). Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Navarro, P. E., & Rodríguez, J. L. (2014). *Deontic Logic and Legal Systems*. New York: Cambridge University.
- Navarro, P. E., & Rodríguez, J. L. (2014). *Deontic Logic and Legal Systems*. New York: Cambridge University.
- Nolt, J. (1997). *Logics*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Nute, D. (Ed.). (1997). *Defeasible deontic logic*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Palau, G. (2002). *Introducción filosófica a las lógicas no clásicas*. Barcelona: Gedisa.
- Pearl, J. (2008). *Causality. Models, Reasoning and Inference* (Second ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Peña, L. (1993). *Introducción a las lógicas no clásicas*. México: UNAM.
- Peña, L. (2017). *Visión lógica del derecho*. Barcelona: Plaza y Valdés.
- Popkorn, S. (1994). *First steps in modal logic*. Cambridge: Cambridge University 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.
- Priest, G. (2008). *An Introduction to Non-Classical Logic. From if to is* (Second ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Priest, G. (2017). *Logic. A Very Short Introduction* (Second ed.). Oxford and New York: Oxford University Press.

- Puppo, F. (2012). *Dalla vaghezza del linguaggio alla retorica forense. Saggio di logica giuridica*. Milani: CEDAM.
- Ratti, G. B. (2012). Contrafácticos y juicios causales. *Diritto e questioni pubbliche*, 12, 446-468.
- Redmond, W. (1999). *Lógica Simbólica para todos: lógica elemental, modal, epistémica, deóntica, temporal y semántica de los mundos posibles*. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- Reichenbach, H. (1938). *Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Rescher, N. (1966). *The Logic of Commands*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Rønnedal, D. (2010). *An introduction to Deontic Logic*. CrateSpace.
- Salmon, W. C. (1992). Scientific explanation. In W. C. Salmon, J. Earman, C. Glymour, J. G. Lennox, P. Machamer, J. E. McGuire, . . . K. F. Schaffner (Eds.), *Introduction to the Philosophy of Science* (pp. 7-41). Indianapolis: Hackett Publishing.
- Schlechta, K. (1997). *Nonmonotonic Logics. Basic Concepts, Results, and Techniques*. Berlin: Springer-Verlag.
- Schurz, G. (2014). *Philosophy of Science: A Unified Approach*. New York: Routledge.
- Serbena, C. A. (2016). *Direito, Lógica e Paraconsistência. Conflitos entre Normas, Contradições e Paradoxos nos Sistemas Jurídicos*. Curitiba: Juruá Editora.
- Shramko, Y., & Wansing, H. (2011). *Truth and Falsehood. An Inquiry into Generalized Logical Values*. Cham: Springer.
- Smart, J. J. (1963). *Philosophy and Scientific Realism*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Smith, P. (2013). *An Introduction to Gödel's Theorems* (Second ed.). Cambridge et al.: Cambridge University Press.
- Tammelo, I. (1978). *Modern Logic in the service of Law*. Springer et al.: Springer.
- Tarski, A. (1983). *Logic, Semantics, Methamathematics*. (J. Corcoran, Ed., & J. H. Woodger, Trans.) Indiana: Hackett Publishing.
- Trelles Montero, J. Ó. (2001). *Apuntes de Lógica Modal*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- van Benthem, J. (2010). *Modal Logic for open minds*. Amsterdam: Center for the Study of Language and Information.
- van Fraassen, B. C. (1971). *Formal semantics and logic*. New York: The Macmillan Company.
- van Fraassen, B. C. (1980). *The Scientific Image*. Oxford: Oxford University Press.
- Williamson, J. (2017). *Lectures on Inductive Logic*. Oxford: Oxford University Press.
- Woods, J. (2017). Reorienting the Logic of Abduction. In L. Magnani, & T. Bertolotti (Eds.), *Handbook of Model-Based Science* (pp. 137-150). Cham: Springer.
- Woods, J. (2018). Logical Approaches to Law. In S. ove Hansson, & V. F. Hendricks (Eds.), *Introduction to Formal Philosophy* (pp. 721-733). Cham: Springer.

6. FECHA.

31 de agosto de 2018



Dr. Miguel Ángel León Untiveros
Investigador responsable del
proyecto