

LOGICA SIN VERDAD

Carlos E. ALCHOURRON y Antonio A. MARTINO

SUMARIO

1. El dilema de Jørgensen. 2. La solución propuesta. 3. Breve historia de un prejuicio filosófico. 4. Normas sin lógica (o los precios ontológicos). 4.1. Imperativos sin lógica. 4.2. Normas y proposiciones normativas. 4.3. Proposiciones normativas y normas verdaderas. 4.4. Mundos posibles. 4.5. Validez e invalidez. 4.6. La racionalidad del legislador. 5. La noción abstracta, sintáctica y semántica de consecuencia. 5.1. La noción abstracta de consecuencia. 5.2. La noción sintáctica de consecuencia. 5.3. La noción semántica de consecuencia. 5.4. El sentido dado por las reglas de uso en un contexto. 5.5. Qué operadores para la lógica. 5.6. Sólo en un contexto la parte cobra sentido. 6. La lógica deóntica. 7. De donde la solución del dilema interesa a toda la lógica. 8. Consecuencias para la informática.

1. EL DILEMA DE JØRGENSEN

Puede decirse que el contenido fundamental de la lógica está en la obra de Aristóteles, en aquella parte del *Organon* que son los *Primeros Analíticos*, donde se trata del silogismo entendido como una forma en la cual a partir de un conjunto de proposiciones se sigue necesariamente alguna otra.

Toda la historia de la lógica ha consistido en esclarecer esa relación de consecuencia entre las premisas y la conclusión.

A partir de esta relación típica que es de la consecuencia pueden definirse las dos propiedades relevantes que son la incompatibilidad y la consistencia. Una vez definido este trio, es fácil caracterizar el sentido de los conectivos lógicos.

En la lógica standard la noción de consecuencia se caracteriza a partir de y con relación a los enunciados verdaderos o falsos, de tal modo, decir que un enunciado se sigue de un conjunto de enunciados significa afirmar que en todas las interpretaciones posibles en las que resulten verdaderos todos los enunciados que figuraban como premisas, es verdadero el enunciado que figura como conclusión. También el sentido de los conectivos lógicos está caracterizado por el valor de verdad que reciben los compuestos proposicionales a partir de los valores de verdad de las proposiciones componentes.

Muchas normas, y particularmente las que más interesan a juristas, políticos y moralistas se expresan con enunciados que carecen de valores de verdad. No obstante es usual comprobar que tales juristas, moralistas y politólogos infieren normas de otras normas, declaran ciertas normas incompatibles entre sí así como realizan operaciones con conectivos lógicos aplicados a las normas para decir que una implica otra, o que dos obligaciones conjuntas deben ser ambas satisfechas, etc.

Si la implicación lógica tiene lugar entre enunciados verdaderos o falsos y los directivos no tienen valores de verdad habrá que concluir que una lógica de normas no es posible. Por lo tanto o las relaciones lógicas se dan entre enunciados susceptibles de verdad o falsedad y entonces no existe una lógica normativa o las relaciones lógicas se aplican también a las normas, pero entonces la lógica no se ocupa sólo de inferencias entre enunciados verdaderos o falsos.

Dicho de otro modo bajo el supuesto que las normas carecen de valores de verdad, o bien 1. la noción de inferencia y los conectivos proposicionales se caracterizan en relación a las nociones de verdad o falsedad y no hay relación lógica entre las normas ni pueden aplicarse los conectivos lógicos a las normas, o bien 2. hay una lógica de las normas pero entonces la noción de

LOGICA SIN VERDAD

inferencia no necesariamente debe caracterizarse con las nociones de verdad y falsedad ni los conectivos lógicos reciben su sentido de la dependencia del valor de verdad de sus compuestos.

Este es el dilema de Jørgensen (1).

Hasta que E. Mally publicara su *Grundgesetze des Sollens* [2] en 1926 la lógica se ocupaba de relaciones entre proposiciones verdaderas o falsas. El dilema de Jørgensen consiste en considerar estos "encadenamientos de enunciados como raciocinios y modificar en tal caso la concepción tradicional de la lógica así como varias nociones lógicas [las de negación proposicional, de implicación, de equivalencia, etc.] o salvaguardar la noción vigente de lógica negando el carácter de raciocinios de estos encadenamientos de proposiciones" [3].

La asunción del dilema, lo hemos dicho, consiste en negar valor de verdad a las normas.

La primera alternativa ofrece una solución radical al decir que dado que no tienen valores de verdad o falsedad las normas nada tienen que hacer con la lógica. Esto comporta graves consecuencias.

Las teorías menos dramáticas prefieren decir que si bien las normas no tienen valores de verdad sus relaciones lógicas pueden ser explicadas por medio de proposiciones normativas que describen las normas y que pertenecen al discurso indicativo (4) o bien sostener que las normas no tienen valor de verdad pero son susceptibles de otros dos valores, incompatibles entre sí y necesariamente adscribibles a cada norma. Esta posición, que es la más difundida, identifica los dos valores con validez e invalidez (5).

Hay una tercera postura que reconociendo la a-logicidad del discurso deóntico, atribuye capacidades a un "legislador racional" que utiliza para caracterizar los comportamientos deónticos adecuados.

Una cuarta posibilidad consiste en negar la afirmación según la cual las normas no son susceptibles de verdad o falsedad impidiendo enunciar la primera parte del dilema. Esto implica que todas las normas son susceptibles de verdad o falsedad, y siendo una característica de la teoría de la correspondencia que la verdad o falsedad depende de los hechos, se debe admitir que existen hechos normativos (6).

Una quinta posibilidad consiste en desarrollar la teoría semántica de los mundos posibles para explicar en qué mundos las normas pueden decirse verdaderas o falsas, en el sentido específico en que se habla de verdad o falsedad con respecto a un mundo.

2. LA SOLUCION PROPUESTA

Otra alternativa elige el segundo cuerno del dilema y acepta que las normas, a pesar de no ser verdaderas o falsas, tienen una lógica y explica ésta no a partir de los conceptos de verdad o falsedad sino tomando como primitiva la noción de consecuencia. El sentido de los conectivos lógicos, deónticos o los que fueren, se explicita por el uso que de tales conectivos se hace en un contexto de deducción.

En esta alternativa se niega que la caracterización semántica de las relaciones y propiedades lógicas sea imprescindible, de allí el nombre de "lógica sin verdad".

Si se prescinde de la noción semántica de consecuencia, la lógica deóntica no tiene más obstáculos filosóficos.

Estamos convencidos que ésta es una solución muy razonable sin grandes novedades teóricas pero que un viejo prejuicio filosófico ha impedido ver en el pasado.

Más que novedad teórica lo que presenta esta solución

LOGICA SIN VERDAD

son consecuencias importantes: a) ampliando el ámbito de la lógica fuera del juicio descriptivo no sólo se puede hablar de lógica de normas, sino también en otros campos menos tradicionales; b) dado que los computadores reciben sólo instrucciones sintácticas los informáticos ven asegurarse y reforzarse su ámbito de actuación.

Por último, aunque creemos firmemente en la razón de lo que enunciamos, pensamos que las discusiones filosóficas sobre los fundamentos de la lógica no deben paralizar el desarrollo técnico y científico, sino por el contrario estimularlo.

3. BREVE HISTORIA DE UN PREJUICIO FILOSOFICO

Hao Wang cuenta que Gödel había percibido que sólo el prejuicio del finitismo impidió a Skolem ver que sus descubrimientos llevaban al teorema de completitud semántica (7). Creemos que un prejuicio parecido ha impedido ver que los desarrollos de lógicas de secuencias han tornado no indispensables las suposiciones semánticas para aclarar la noción de consecuencia.

Aristóteles tuvo en cuenta las dificultades que presentaban los juicios no indicativos y manifestó expresamente que la lógica de la cual se iba a ocupar era aplicable sólo a expresiones susceptibles de verdad o falsedad, dejando a la retórica o a la poética el estudio de las otras expresiones con sentido (8).

Esta idea recorre toda la historia de la lógica y llega hasta Tarski. Tarski va a sostener una posición similar a la de Aristóteles reservando sólo para los juicios descriptivos el campo de la lógica y construyendo una versión semántica de la verdad como "correspondencia" de la realidad. Considerará la noción de consecuencia una función de los valores de verdad de

los enunciados expresados en las premisas y en la conclusión (9).

La idea de la verdad como correspondencia se pone de manifiesto en el hecho que un enunciado satisfaga la condición de Tarski. Esta condición se puede enunciar: un enunciado es verdadero, si y sólo si, lo que dice el enunciado acontece. Es la idea por la cual se dice que la lógica no es arbitraria porque depende de las correlaciones semánticas del lenguaje que usamos para referirnos al mundo. Esta idea se puede hallar en el *Tractatus* (10). Es la idea que define a los conectivos en función de los valores de verdad de las proposiciones a las cuales afecta y por eso no es difícil descubrir que en el mismo *Tractatus* las tablas de verdad aparezcan por primera vez (11).

Ocupándose la lógica básicamente de las nociones de consecuencia, incompatibilidad y consistencia, es sumamente importante caracterizar estos conceptos y el modo clásico ha sido el recurrir a las nociones de verdad y falsedad como primitivos para tener una noción unívoca, no arbitraria. Aun Carnap, que presenta una versión "convencionalista" de la lógica, permite cualquier tipo de elección arbitraria de reglas de deducción, siempre que no se haya dado anteriormente una interpretación, pero para él cualquier interpretación debe ser justificada en términos de verdadero o falso, por lo cual la libertad sintáctica está condicionada por las nociones semánticas (12).

Tarski y Carnap se dan cuenta de la arbitrariedad histórico-convencional de reducir la lógica al estudio de un número muy pequeño de operadores. Inclusive llegan a decir que no hay una buena explicación para ello, pero en el fondo temen la expansión de tales conectivos porque podría poner en peligro la primacía de la preferencia de la condición semántica de Tarski. Verdad y falsedad siguen significando para ellos, como para Quine, la única referencia evidente. Temen, además, que la

LOGICA SIN VERDAD

extensión de los operadores pueda llevar a la lógica por el camino amenazado por Wittgenstein de ocuparse no sólo de los conectivos, sino de tener que aclarar todos los términos del lenguaje.

Nadie usaría la lógica en una extensión tan amplia, ya que ocupándose de todo lo que es analítico, se va más allá de la lógica clásica.

Atenerse a lo que se llama efectivamente lógica, es atenerse a la elaboración del sentido de ciertas palabras y muy pocas; palabras que además deben tener ya un significado dado con relación a los valores de verdad o falsedad de las proposiciones que afectan. Esto es cuanto sostiene Prior en modo laconico, elegante y contundente (13) negando que el sentido de los conectivos pueda ser definido en términos de deducibilidad, sino que es necesario, afirma, recurrir a las tablas de verdad, esto es a una explicación semántica. Su argumentación consiste en inventar un conectivo arbitrario 'tonk' caracterizado por reglas de inferencia que permiten "demostrar" un absurdo.

Aristóteles y Tarski, se dan perfectamente cuenta que están dejando de lado una parte de los juicios, los que no son proposiciones aseverativas; consideran que las dificultades contenidas en superar la línea semántica justifica esta amputación. Esta es una muy buena razón para explicar la razonabilidad y durabilidad del prejuicio, basado en la línea filosófica que desde siempre ha explicado la validez de un razonamiento en base a los valores de verdad de sus partes componentes. La otra buena razón son los resultados excelentes a los cuales la lógica ha arribado por este camino y el temor de ponerlos en peligro. Una tercera razón, no desdeñable, es que cuando se piensa en lógica, se piensa en una serie de operaciones sintácticas que esperan una interpretación, y esa interpretación consiste en dar valores de verdad.

Esta línea ha olvidado la otra vertiente de la historia de la lógica que parte de la idea global de razonamiento como inteligible y explica el sentido de las partes, inclusive de los conectivos, por la función que cumplen en el razonamiento.

Esta idea es esclarecida a través de una presentación axiomática de la noción de deducibilidad y por este motivo sus mejores desarrollos son relativamente recientes si bien su presencia puede ser rastreada desde Platón.

El prejuicio de la insuperabilidad de las dificultades planteadas por el discurso no descriptivo, ha continuado a no hacer ver que ya el mismo Tarski había dado una noción de consecuencia mucho más abstracta que la noción de implicación lógica basada en verdad y falsedad y que en base a tal noción Gentzen había construido un sistema sin referencia semántica alguna (14).

Este prejuicio impide que los lógicos se ocupen sanamente de la lógica de algunos discursos, como el discurso normativo, sin necesidad de preguntarse previamente por los valores de verdad de los enunciados componentes, sino más bien tratando de identificar con toda claridad y precisión las funciones de los conectivos típicos para tal lógica.

Este prejuicio obliga a algunos autores a hacer verdaderos saltos mortales para dar algún sentido a las operaciones lógicas con normas, a otros a preguntarse una y otra vez si el valor de los propios esfuerzos en verdad están destinados al fracaso.

Vamos a tratar de ilustrar sumariamente y por tipos tales desaventuras para la lógica deontica y a mostrar en un capítulo aparte la sinrazón de tal prejuicio.

LOGICA SIN VERDAD

4. NORMAS SIN LOGICA (o los precios ontológicos)

Frente al dilema de Jørgensen la posición más generalizada ha consistido en sostener la validez de la primera parte del cuerno, esto es: dado que las relaciones y propiedades lógicas tienen que ver con verdad y falsedad, y que las normas no son ni verdaderas ni falsas, las normas no tienen que ver con la lógica.

Por las consecuencias contraintuitivas que tal posición provoca pueden distinguirse varias posiciones que con diferentes planteos tratan de salvar algunas operaciones "lógicas" que se efectúan con normas y dentro de las normas. Vamos a examinarlas muy brevemente dando por descontado que se trata de la clasificación de posiciones y por lo tanto la referencia a autores es simplemente ejemplificativa y no tiene alguna pretensión histórica.

4.1 IMPERATIVOS SIN LOGICA

Esta es sin duda la posición más simple y radical. Frente al dilema de Jørgensen acepta que las normas tienen que ver con la lógica.

A las normas no le pueden ser aplicadas ni las propiedades ni las relaciones lógicas. En particular no le puede ser aplicada a las normas la noción de consecuencia ya que no hay aserción verdadera sobre la cual se pueda construir la noción de consecuencia.

Todo el empirismo lógico puede ser un buen ejemplo en considerar el lenguaje normativo como discurso emotivo y el más categórico es Ayer (15).

Otro ejemplo ilustre, si bien menos claro, es el Kelsen de la Teoría General de las Normas. Kelsen asevera que preguntarse si existe una relación entre condición y consecuencia

significa preguntarse si la aserción es verdadera y obviamente concluye que el principio de no contradicción y la relación de consecuencia no son aplicables a las normas (16).

Dentro de esta posición puede distinguirse la de aquellos autores, como Hare por ejemplo, que aunque irreductibles con respecto a los imperativos comienzan a establecer diferencias dentro de los enunciados normativos y distinguen entre la parte descriptiva (frástico) y la parte prescriptiva de las normas (néustico) diciendo que el primero se comporta como una proposición descriptiva y por lo tanto admite el cálculo lógico, mientras que el segundo, no admite ninguna clase de operaciones lógicas por ser un imperativo (17).

Los propios sostenedores de esta postura se han resistido a admitir todas estas desagradables consecuencias que acarrea. Si no es posible aplicar a las normas la noción de consecuencia lógica, tampoco es posible aplicar las propiedades de incompatibilidad y de consistencia, que son interdefinibles con la primera. Pero además tampoco pueden ser aplicados los conectivos proposicionales, pues ellos también están definidos en términos de verdad y falsedad; faltando los conectivos es difícil hacer un discurso cualesquiera con normas ya que no se pueden ligar los átomos en enunciados moleculares.

Más aún, si no es posible dar juicios de inconsistencia entre normas ¿cómo es posible que los abogados y juristas discutan sobre tales conflictos a punto tal de haber inventado criterios de solución como *lex posterior derogat prior*?

Esto impide dar cuenta de muchas operaciones que se hacen en la vida cotidiana con normas, la más elemental de las cuales consiste en aplicar los conectivos lógicos; a pesar de todos los anatemas parece que las normas están sin embargo sujetas a las leyes lógicas. Es por ello, creemos, que se han enunciado las teorías que pasamos a considerar.

LOGICA SIN VERDAD

4.2 NORMAS Y PROPOSICIONES NORMATIVAS

Frente a la gravedad de las consecuencias de aceptar sin más la primera parte del dilema una posición más conciliadora consiste en distinguir entre normas y proposiciones normativas. Se parte de la noción genérica de enunciado deóntico y se distingue una primera interpretación prescriptiva, no susceptible de algún comercio lógico y una segunda interpretación, esta vez descriptiva, capaz de aceptar las categorías de verdadero y falso dado que son aserciones sobre normas.

Si se supone la diferencia entre un lenguaje y la realidad es posible notar que en el primero existe una oración que en cierto uso expresa una norma y en otro uso expresa una proposición normativa. Cuando expresa una norma su tema es normar acerca de lo que sucede en el mundo, cuando expresa una proposición normativa su tema es la norma que norma sobre el mundo.

Los enunciados deónticos por tanto pueden servir sea para normar sobre la realidad cuanto para hacer afirmaciones acerca de las normas (en este caso tales enunciados son metalingüísticos respecto a éstas) que regulan en la realidad.

Los enunciados deónticos admiten así dos interpretaciones: la prescriptiva, en la cual las normas son expresadas, que no consiente valores de verdad y la descriptiva, en la cual se expresan proposiciones normativas que sí tienen valores de verdad. Esta distinción sirve para sostener que la lógica deóntica es básicamente la teoría de la interpretación descriptiva y por esa razón le son aplicables las nociones lógicas clásicas.

Un ejemplo ilustre y complejo de esta posición se encuentra en *Norma y Acción* de von Wright, descrito por él mismo (18): "En *Norm and Action* (1963) hice una distinción

tripartita que considero útil entre normas, formulaciones normativas y proposiciones normativas. Las formulaciones normativas tienen una característica "ambigüedad": la misma y única expresión puede ser usada sea **prescriptivamente** para enunciar una norma o una regla de conducta sea **descriptivamente** para afirmar que existe tal norma o tal regla. Mi opinión entonces era que la lógica deóntica fuese una lógica de formulaciones normativas formalizadas interpretadas descriptivamente".

Esta posición está ligada al expresivismo: las normas expresan una actitud del hablante pero no describen ningún hecho. Lo más que puedo hacer con ellas es describirlas, afirmar proposiciones acerca de ellas.

La idea general consiste en poder explicar las relaciones existentes entre las normas, partiendo de que sólo hay relaciones lógicas entre las proposiciones normativas. Para ello habría que inventar un cálculo paralelo tal que tenga todas las propiedades de la verdad y la falsedad pero refleje las relaciones que efectivamente existen entre normas. Teniendo en cuenta que negando las relaciones lógicas entre normas no sabemos siquiera qué quiere decir que el cálculo proposicional "refeje todas las propiedades y relaciones existentes entre las normas", aún intuitivamente parece una tarea sumamente ardua.

4.3 PROPOSICIONES NORMATIVAS Y NORMAS VERDADERAS

Existe una variante de la versión anterior que por las consecuencias que comporta debería ser tratada fuera de este capítulo y en otro punto que hemos ya insinuado, pero que mantendremos aquí por razones de presentación. Es aquella posición que sostiene la necesidad de distinguir entre normas y proposiciones normativas, pero que afirma que las normas

LOGICA SIN VERDAD

también son susceptibles de verdad o falsedad porque describen hechos normativos particulares como tener un deber.

Esta es la posición de los cognitivistas éticos como Moore o David Ross. Hay una larga tradición en ética, en donde las normas expresan proposiciones verdaderas o falsas: prácticamente todo el cognitivismo, sea naturalista o intuicionista, Spencer, Kant, Locke.

En una ética descriptiva, los enunciados que expresan normas son descripciones y en la realidad existen los hechos que los hacen falsos o verdaderos.

¿Cuales hechos? El hecho de que Fulano tenga este deber que es similar al que pensaba Moore cuando consideraba que 'bueno' indicaba una cualidad de las cosas. Este hecho se encuentra en el mundo con independencia de que nadie lo piense: está allí y determina la verdad o la falsedad de la afirmación que Fulano debe hacer esto.

Y esta no es una proposición normativa; éste es un enunciado normativo que no expresa la proposición acerca de normas: expresa una norma que es verdadera o falsa y tal verdad o falsedad depende de lo que ocurra en el mundo, que en el mundo se de' el hecho normativo correspondiente. Kalinowski ha sostenido esta tesis.

La pregunta sería a este punto: ¿Dónde se verifican hechos normativos que convierten a las normas en proposiciones verdaderas acerca del mundo? Hay varias respuestas y en la bibliografía de la lógica deóntica.

Esta posición impide la formación del dilema pero tiene el problema de cargar con hechos normativos.

4.4 MUNDOS POSIBLES

Sostener que existe una cierta correspondencia entre lo que dice un enunciado normativo, entendido prescriptivamente y

una cierta realidad que hace verdadero o falso ese enunciado, parece demasiado fuerte pues la primera intuición que se tiene es que no hay en la realidad nada que corresponda a la verdad o a la falsedad de las normas. Lo que sucede, sostienen aquellos que toman esta posición muy en serio, es que la realidad no se agota en el mundo actual; existen además otros mundos posibles.

David Lewis (20) por ejemplo, sostiene que los mundos posibles son tan reales como el mundo actual y que todo esto forma parte de nuestra ontología. Si sostengo que la realidad es más amplia y que está constituida no solamente por lo que de hecho da sino también por lo que puede darse, entonces puedo predicar la verdad o falsedad de las normas en un mundo determinado si además puedo indicar cuál de esos mundos tiene la característica de ser un mundo óptimo. Decir que en el mundo actual es verdad que debo hacer tal cosa significa que en los mundos que son alternativas óptimas del mundo en que estoy, se cumple tal obligación.

En el metalenguaje se pregunta qué quiere decir que 'Op' es verdadera. Cual es el hecho que tiene que darse para que sea verdad. Si supongo que en la realidad hay distintos mundos y en varios de ellos se da 'p' y en otros no se da 'p', se comprende porque la verdad no se define en general sino en relación a un mundo, supongamos el mundo 'n'. Decir que Op es verdadero en el mundo 'n' significa que lo requerido por la norma (o sea 'p') se da en todos los mundos ideales de n.

Decir que un enunciado normativo que expresa una norma, posee valor de verdad tiene en esta posición un sentido claro porque indica qué tiene que darse en la realidad para que tal enunciado sea verdad; y para que sea verdad un enunciado de deber en el mundo actual tiene que darse que en los mundos posibles que son mundos ideales con respecto al mundo actual, debe darse contenido de la obligación.

LOGICA SIN VERDAD

Todo esto permite apoyarse en las nociones de consistencia, derivacion, implicacion logica definidas en funcion de verdad, pero tiene el precio de tener que aceptar esa ontologia tan rica y tan compleja. Para mantener las correlacion entre consecuencia y verdad hay que estar dispuesto a pagar el precio de esta ontologia.

Si no se está dispuesto a pagar tal precio, tal vez porque no se sabe siquiera cuales son los instrumentos necesarios para identificar tales mundos y los hechos dentro de esos mundos, lo mejor será retornar al viejo primer cuerno del dilema y seguir sosteniendo que las normas no son verdaderas o falsas pero que responden a criterios bivalentes, por ejemplo.

4.5 VALIDEZ E INVALIDEZ

En esta posicion se acepta que las normas no tengan valores de verdad pero se hace notar que las normas estan sujetas a las leyes logicas, solo que los valores con los cuales se manejan las normas, si bien bivalentes, no son verdad y falsedad.

Cuales sean estos dos valores depende de los autores, pero para la mayor parte se trata de 'validez' e 'invalidéz' (21).

La primera cosa que debe decirse es que validez es un término sumamente ambiguo. Pero hay un sentido que es reiterativo en los autores: una norma de obligación es válida, cuando se debe hacer lo que la norma exige (fuerza obligatoria), y es inválida cuando no es el caso que se deba hacer lo que exige la norma.

Esta condición, que es unívoca y clara, responde a lo que se llama la condición de Tarski: "la nieve es blanca" es verdadera como enunciado si y solo si la nieve es blanca. Es la correspondencia entre el hecho y la predicación que en una proposición se hace de un sujeto. "La nieve es blanca", como

enunciado, es verdad si y solo si el objeto mencionado por el sujeto de la proposición, que es una realidad objetiva, tiene la cualidad indicada por el predicado de la proposición. Y éste es el análogo que se requiere en la "fuerza obligatoria" de la validez cuando se dice que una norma es válida si y sólo si lo obligado en la norma es debido.

Ahora bien, si el concepto de validez-invalidiz satisfice la condición de Tarski, entonces, aunque se use la palabra validez, en realidad se emplea el concepto de verdad. Una expresión metalingüística 'E' expresa el concepto de verdad si es verdad que 'E' es predicado de un enunciado cuando ocurre lo que es descrito por el enunciado. O sea que lo que hemos sacado por la puerta nos vuelve por la ventana (la noción de verdad).

Las normas son válidas o inválidas, pero las condiciones que debe satisfacer la validez, por la condición de Tarski, constituye la noción de verdad y de este modo se vuelve a la alternativa de no permitir la creación del dilema porque en realidad se está predicando de las normas verdad o falsedad.

Si se usa otra noción para la palabra validez puede cambiar la solución del problema, pero no entraremos en ello.

Aunque todas las tentativas lleven a salidas o muy difíciles o sólo aparentes, siempre queda la posibilidad de un nuevo recurso de inteligencia. Aun cuando todo parece perdido por la irreductibilidad del dilema se puede proponer todavía otra solución.

4.6 LA RACIONALIDAD DEL LEGISLADOR

Parece poco plausible, poco razonable aceptar que las normas por el hecho de no ser verdaderas o falsas no puedan plantearse problemas tales como los de consistencia.

LOGICA SIN VERDAD

La solución consiste en aceptar la condición a-lógica de las normas, pero reconstruir su racionalidad por la del legislador.

Se trata de exponer las leyes que resultarían verdaderas si "la racionalidad del legislador" se satisficiera.

En pocas palabras las leyes lógicas no son la descripción, pero sí un reflejo de una idealidad que llamo legislador racional. Un posible ejemplo de esta concepción se encuentra en Norma, Verdad y Lógica de von Wright (21). En esta posición dos normas son inconsistentes si no soportan la prueba de la aceptación de ambas por un legislador racional. De esta manera las nociones centrales de la lógica van más allá del campo clásico de aplicación. Así entendida esta posición anuncia la opción por el segundo cuerno del dilema.

Esta solución sumamente inteligente y refinada, tiene empero dos problemas de envergadura. El primero consiste en el hecho que la noción de consistencia no se predica de las normas por falta de un correlato intuitivo (verdadero-falso), pero la sustitución por la idea de legislador racional no puede decirse que tenga correlatos intuitivos satisfactorios. El segundo es más técnico e intrasistemático: en el mejor de los casos esta posición podría explicar las relaciones entre enunciados deónticos atómicos, vale decir enunciados que dicen que algo es obligatorio, que algo es prohibido, etc., pero sigue siendo imposible tener enunciados deónticos moleculares pues la "y", la "o" y sobretodo el "no" necesitan para ser definidos criterios de verdad y falsedad que no existen para las normas en esta posición.

Parece innegable que los conectivos lógicos mencionados se usan entre normas y tienen un sentido: ese sentido hay que reconstruirlo y esto no puede hacerse sin las condiciones semánticas que las normas no tienen.

Lo que es curioso es que bien mirado el comportamiento que tienen tales conectivos **entre las normas** no es diferente del comportamiento que tienen **en las normas** y más en general al comportamiento que tienen en todos los contextos proposicionales. Pero entonces lo que los conectivos requieren para caracterizar su sentido no es que las partes que ligan sean enunciadas como verdad o falsedad. Requieren algo respecto a su comportamiento que permita manejarlos respecto a la noción de consecuencia.

5. LA NOCION ABSTRACTA, SINTACTICA Y SEMANTICA DE CONSECUENCIA

Como anunciáramos antes vamos a pasar el Rubicón de la Verdad y vamos a aceptar el segundo cuerno del dilema: sostendremos que las normas tienen una lógica y que para caracterizarlas no es necesario apoyarse en las nociones de verdad y falsedad, basta con partir de una noción abstracta de consecuencia, tomando este término como primitivo.

Estamos sinceramente convencidos que otros autores han aportado tantos y tales elementos a esta posición que si no la han enunciado es probablemente por un viejo prejuicio filosófico (22).

5.1 LA NOCION ABSTRACTA DE CONSECUENCIA

El sentido de los conectivos así como el de los operadores lógicos se caracteriza por su uso con relación a una noción abstracta de consecuencia. Y esta última se especifica a través de un sistema de axiomas que tiene en cuenta la noción intuitiva.

Si hay reglas que están ligadas al sentido de un operador y éstas pueden ser dadas en modo unívoco y preciso, no es necesario que ellos afecten proposiciones descriptivas:

LOGICA SIN VERDAD

cambiando las reglas de uso cambiamos el sentido del operador, aún dentro de la lógica que se aplica a proposiciones descriptivas, esto muestra que son las reglas que definen el uso de los conectivos las que indican "el sentido " de tales conectivos y no la relación con los valores de verdad de las proposiciones afectadas.

La tradición de la lógica ligada a las condiciones de verdad es tan afincada y tiene tan rico desarrollo que resulta muy difícil prescindir de ella. Pero no agota la noción de lógica.

Aceptar la segunda parte del dilema de Jørgensen tiene esa consecuencia. Cambiando la caracterización de consecuencia cambian también la de consistencia y las definiciones de los operadores.

El cambio importante consiste en cambiar entre los primitivos, el primitivo. Partir de las nociones de verdad y falsedad pone límites insoslayables; partir de la noción de consecuencia lógica es más fecundo siempre que se den las propiedades de esta noción, a través de un conjunto de axiomas. Estas propiedades están ya enunciadas en la noción abstracta de consecuencia de Tarski, antes de que explicitara la condición semántica de consecuencia (23).

En la concepción tradicional se ha buscado en la noción semántica de consecuencia la justificación de la noción sintáctica. Pero existe una versión aun más general que no es ni semántica ni sintáctica, desde la cual comenzar el trabajo de reconstrucción y fundamentación lógica.

La noción de consecuencia es una operación que se hace sobre conjuntos de enunciados en un lenguaje cualquiera sea éste y que da como resultado un conjunto de enunciados del lenguaje. En otras palabras una función de conjunto de enunciados a conjunto de enunciados. Es evidente que se trata de una

abstracción de operaciones tomadas de la práctica; lo importante es el grado de abstracción y formalización obtenido.

¿Cuáles son las propiedades de estas operaciones? En primer lugar que el conjunto de enunciados contenido en las premisas esté contenido en el conjunto de enunciados de las consecuencias, en segundo lugar que las consecuencias de las consecuencias sean consecuencias, y la tercera (simplificando) que aunque aumenten las premisas, las consecuencias que se obtenían con el conjunto más reducido, se deben mantener.

Formalmente:

1. $A \subseteq Cn(A)$ Postulado de inclusión.
2. $Cn(A) = Cn(Cn(A))$ Postulado de idempotencia.
3. Si $A \subseteq B$ entonces $Cn(A) \subseteq Cn(B)$. Postulado de monotonía (24).

Es posible obtener otras presentaciones de la misma idea a través de una relación de inferencia ' \vdash ' que recoja toda la rica tradición que se ha desarrollado en torno a ella y preserve las propiedades tal cual las hemos enunciado.

Por ejemplo:

1. Si $x \in A$ entonces $A \vdash x$. Reflexividad.
2. Si $A \vdash y$ y $A \cup \{y\} \vdash x$ entonces $A \vdash x$. Transitividad.
3. Si $A \vdash y$ entonces $A \cup \{x\} \vdash y$. Monotonía (25).

Esta noción abstracta de consecuencia permite ganar en generalidad con relación a las nociones sintáctica y semántica de consecuencia.

5.2 LA NOCIÓN SINTÁCTICA DE CONSECUENCIA

Una definición de esta noción de consecuencia es la definición sintáctica que se puede expresar así: Un enunciado RS consecuencia sintáctica de un cierto conjunto cuando hay una

LOGICA SIN VERDAD

secuencia de enunciados tal que cada enunciado de la secuencia es un elemento del conjunto en cuestión o bien es uno de los axiomas o bien se obtiene de los anteriores en base a alguna regla de derivación y el último enunciado de la secuencia es el que se ha demostrado. La noción sintáctica de consecuencia es una noción-consecuencia porque satisface los postulados de la noción abstracta de consecuencia.

Cuales van a ser exactamente estas reglas no está dicho, pues a cada especificación de la noción de consecuencia vendrá asociada una lógica. Por ejemplo se podrá decir que hay dos condicionales: uno clásico y otro intuicionista dependiendo de cómo defina sintácticamente uno y otro, cuales propiedades admita (por ejemplo la "ley de Pierce"). Tales condicionales son sintácticamente distintos.

La noción sintáctica de inferencia se puede expresar también diciendo que es una operación definida para cada lenguaje en función de reglas de deducción y axiomas. Esta es una caracterización totalmente sintáctica de la lógica.

Para la misma noción abstracta un operador C_n es simplemente un operador que aplicado a A identifica un conjunto. Identificar un conjunto es saber cuándo un objeto pertenece o no a ese conjunto. Lo que la definición sintáctica hace es identificar cuándo un enunciado pertenece al conjunto de las consecuencias.

Esta es la especificación sintáctica de la noción abstracta.

5.3 LA NOCION SEMANTICA DE CONSECUENCIA

Años después de haber dado la caracterización de la noción abstracta de consecuencia Tarski da la definición semántica de consecuencia (26) o sea la definición de implicación

lógica : cada enunciado tiene uno de los valores V o F y que un enunciado se sigue de este conjunto A como implicado lógicamente; quiere decir que no hay ninguna interpretación (es decir ninguna manera de adjudicar valores a esos enunciados) tal que todos los enunciados de A sean verdaderos y x no lo sea.

De este modo para saber si x está implicado lógicamente por A, lo que se debe hacer recorrer todas las posibles interpretaciones del lenguaje y en todas las interpretaciones en las cuales todos los A resultan verdaderos, ver si x resulta verdadero.

Esta noción de consecuencia semántica no es finitista a diferencia de la noción de consecuencia sintáctica presentada antes. Por tanto es importante mostrar la coextensividad de ambas nociones para cada sistema de lógica. En esto consiste el problema de la completitud semántica de un cálculo sintáctico.. Conviene subrayar que ambas nociones de consecuencia, la sintáctica y la semántica, son ejemplos de la noción abstracta de consecuencia ya que ambas satisfacen los axiomas de Tarski descriptos antes.

5.4 EL SENTIDO DADO POR REGLAS DE USO EN UN CONTEXTO

A este punto se puede ver la noción de consecuencia como primitiva y central de la lógica que comienza a dar sentido a todos los otros operadores y propiedades. Definir un operador lógico quiere decir ahora, mostrar las funciones que los signos lógicos cumplen en (o con relación a) la noción abstracta de consecuencia.

Este es el modo como Gentzen caracteriza los operadores lógicos, dando las reglas de introducción y de eliminación en un contexto de deducción. Gentzen caracteriza su lógica con dos tipos de reglas: las estructurales, que tienden a tipificar la

LOGICA SIN VERDAD

noción misma de inferencia y las reglas operativas para los conectivos que son operaciones lógicas.

No es éste el lugar para discurrir sobre las diferencias entre el Wittgenstein del *Tractatus* y el de las *Investigaciones Filosóficas*. Lo que sí puede sostenerse es que el segundo Wittgenstein vió con claridad que las operaciones en un lenguaje están ligadas a las funciones que se realizan en él y que tales funciones son muchas más que las de comunicar e informar sobre la realidad (27).

No sólo las proposiciones dejan fuera una parte importante del lenguaje significativo; además se puede construir una lógica tomando como primitiva la noción de consecuencia y definir los operadores del mismo modo como se puede dar sentido a los enunciados, simplemente dando las reglas para su uso.

Es importante determinar el contexto en el cual tal operación se realiza pues la noción de contexto es previa aún al significado de conectivos y operadores. Y es solamente en un contexto de consecuencia (la noción abstracta de Tarski) que tiene sentido preguntarse por las reglas de uso de un conectivo.

¿Qué significa dar las reglas de uso de los signos lógicos en un contexto de derivabilidad donde hay premisas por una parte y conclusión por la otra? Como dice Gentzen, consiste en dar las reglas de cómo introducir y eliminar las proposiciones en las cuales figuran esos signos lógicos.

Así se hace en la lógica de secuencias : se introducen los signos lógicos en el prosequente (lo que está a la izquierda de " \vdash ") y en el postsequente (lo que está a la derecha de " \vdash "). Si se sabe cómo manejar tales signos en el contexto de derivabilidad, se ha explicado el sentido de los conectivos de derivabilidad, se ha explicado el sentido de los conectivos es dar las reglas de uso.

5.5 CUALES OPERADORES PARA LA LOGICA

¿Cualquier signo lógico? En principio, sí. Cualquier signo. Sólo que por razones de prudencia se debe comenzar por aquéllos que tienen una larga tradición en materia lógica y a los cuales se puede predicar un sistema de propiedades lógicas ya maduro. Pero en principio, cualquiera.

Por ejemplo se puede caracterizar un operador déontico, como obligatorio, pues todo lo que se debe indicar es cómo manejarlo en un cálculo de secuencias, sin tener que estar comprometido con los valores de verdad o falsedad de los enunciados que afectan.

Tarski y Carnap notaron la arbitrariedad histórica de limitarse generalmente a pocos signos lógicos. La primera respuesta que aparece es que tales pocos signos, los conectivos extensionales (digamos "o", "y", "no", "si ...entonces"), y los operadores extensionales (cuantificadores) son los que reconstruyen la lógica más incontestable. Y esto es cierto, pero es cierto también que son los que tienen con mayor claridad la tradición de suponer como primitiva la noción semántica de consecuencia.

En las lógicas modales los problemas que aparecen se deben a la concepción semántica. Por esta razón los operadores modales han sido puestos bajo acusación, con suertes diferentes. La concepción por la cual se caracteriza su sentido por reglas de uso en contextos de derivabilidad, elimina estos problemas y permite utilizarlos con los mismos procedimientos con los cuales se introducen los operadores extensionales.

La concepción semántica, la más difundida, asegura el sentido de los compuestos a partir del sentido de los componentes, haciendo de tal modo que las condiciones de verdad de los compuestos sea una función de verdad de los componentes.

LOGICA SIN VERDAD

Y ésta es la idea central de Prior en el artículo citado (28); la otra posibilidad de agregar nuevos operadores a un cálculo lógico describiendo las reglas de uso en el contexto en el cual se aplica es, para él, una salida-genial-falsa pues se puede probar intuitivamente que un nuevo operador, por ejemplo "tonk", viola las reglas más elementales del razonamiento. La postura semántica de Prior ha dado lugar, con referencia a las lógicas modales, a las teorías semánticas de los mundos posibles, de los cuales nos ocupamos antes.

Prior piensa estar en línea con toda la tradición lógica. En verdad está en línea sólo con una parte - si bien importantísima - que es aquélla que explica y da sentido a un razonamiento por las propiedades de las partes (verdad o falsedad) que se mantiene en todo el razonamiento.

5.6 SOLO EN UN CONTEXTO LA PARTE COBRA SENTIDO

En lógica y en filosofía existe otra vertiente que se funda en la intelegibilidad de la idea global de razonamiento y explica el sentido de las partes, inclusive de los conectivos, por la función que cumplen en un razonamiento. Esta es la respuesta de Belnap a Prior (29).

Si la primera línea puede ser llamada 'analítica', la segunda puede llamarse 'sintética'. La exposición que hace Prior de esta segunda línea es incompleta porque da sí las reglas de uso de "tonk" pero no caracteriza completamente el contexto en el cual va a ser utilizado, que es el contexto de consecuencia.

La conclusión de la posición de Prior es que los conectivos no pueden ser definidos solamente en términos de deducibilidad; hay que tener una noción previa del significado del término, independientemente del rol que desarrolla como premisa y como conclusión.

Para poder aplicar la línea sintética representada por

autores como Gentzen, Fitch, Popper y el segundo Wittgenstein debemos preguntarnos como poder definir los conectivos en un contexto de derivación sin que se produzcan los males que por ejemplo "tonk" presenta.

Como dice Belnap, la solución consiste en tener presente que también en la metodología sintética es incorrecto definir los conectivos *ab initio* sino que es necesario tener antes un contexto de deducibilidad, respecto del cual existen precisas definiciones. Y esto resulta evidente en el modo como Prior utiliza la noción de transitividad de la deducción, ya que de contrario no podría obtener el resultado pedido (30).

Pero si existen ya asunciones en el contexto de deducibilidad, entonces sera necesario tenerlas presente a fin de evitar que las nuevas definiciones que se den provoquen inconsistencias con las asunciones previas. De este modo es fácil demostrar que las reglas de introducción del conectivo "y" mantienen la consistencia con las asunciones del contexto de derivabilidad ya enunciadas, mientras que las reglas de introducción del operador "tonk" las viola.

Desde el punto de vista tecnico es fácilmente reconstruible, como hace Belnap, una noción de deducibilidad como si fuera un pequeño sistema formal y que sirve para definir el término ' \vdash '. A partir de las reglas estructurales de Gentzen:

Axioma $A \vdash A$

Reglas:

Debilitamiento: De $A_1, \dots, A_n \vdash C$ se puede inferir $A_1, \dots, A_n,$

$B \vdash C$

Permutación: De $A_1, \dots, A_i, A_{i+1}, \dots, A_n \vdash B$ se puede inferir

$A_1, \dots, A_{i+1}, A_i, \dots, A_n \vdash B$

Contracción: De $A_1, \dots, A_n, A_n \vdash B$ se puede inferir $A_1, \dots, A_n \vdash B$

Transitividad: De $A_1, \dots, A_m \vdash B$ y $C_1, \dots, C_n, B \vdash D$ se puede inferir $A_1, \dots, A_m, C_1, \dots, C_n \vdash D$

LOGICA SIN VERDAD

Estas reglas determinan completamente el contexto por las definiciones de los operadores. En el momento en el cual estos operadores son caracterizados se produce una extensión de la noción de deducibilidad. Noción que se puede obtener de los axiomas y reglas indicados de modo tal que las nuevas reglas del nuevo operador vendrán a agregarse a los existentes del contexto de derivabilidad. Se llamará **conservativa** a la propiedad que se requerirá a los nuevos axiomas y a las nuevas reglas que definirán los conectivos, entendiéndose por tal la propiedad de mantener la todos los enunciados ya contenidos en la definición formal de contexto de derivabilidad y no admitiendo nuevos enunciados que no impliquen el nuevo operador. No conducirá a ningún nuevo enunciado de deducibilidad $A_1, \dots, A_n \vdash B$ que no contenga el nuevo operador, a menos que tal enunciado sea demostrable independientemente de las reglas y los axiomas del nuevo operador.

Estos requisitos por un lado mantienen la consistencia con las asunciones del contexto de derivación, por otro recalcan que los axiomas y reglas del contexto de derivación son completos y en último lugar evitan la reiteración de 'nombres' de operadores que al final cumplan las mismas funciones porque se sirven de las mismas reglas de uso (unicidad).

La definición de "tonk" dada por Prior es inconsistente con respecto a las reglas del contexto de derivabilidad en el cual debe actuar. Y dado que las condiciones de deducibilidad de la definición abstracta de consecuencia dada por Tarski o por Gentzen o enunciada por Belnap, son completas, podemos concluir que un operador como el propuesto no puede ser admitido. Mientras que es fácil demostrar que las reglas de introducción de un conectivo como "y" son **conservativas** en el sentido que son consistentes con las asunciones del contexto de derivabilidad (31).

De este modo se puede demostrar que es posible definir cualquier conectivo en términos de consecuencia, pero que ello comporta la carga de la prueba de la consistencia del nuevo conectivo para con las asunciones del contexto en el cual se lo quiere introducir. Esta es una *conditio sine qua non*; la *conditio per quam* consiste en definir completamente las reglas de introducción de tal operador en el contexto conforme a las reglas de uso. Una última condición, se debe probar que no existe otro conectivo que ya tenga las mismas propiedades formales operativas.

6. LA LOGICA DEONTICA

A este punto habiendo resuelto el dilema en el sentido de apoyar la segunda parte, precisamente porque la lógica no se refiere exclusivamente a las proposiciones que son verdaderas o falsas, sino a todas aquellas de las cuales se consigue dar reglas precisas sobre el uso dentro de un contexto ha quedado abierto el campo a la lógica deóntica.

Y a este punto habría que proveer algún ejemplo de sistemas de tal lógica.

Como es sabido los ejemplos abundan. Pero si bien esto puede ser considerado filosóficamente escandaloso, no lo es en absoluto ni para la lógica y mucho menos para el derecho o para la informática que deben servirse de tales ejemplos.

En primer lugar porque no es la única parte de la lógica donde los sistemas se multiplican. No es demasiado importante que existan varias presentaciones sino que tales presentaciones sean en definitiva expresiones de un núcleo fundamental - algo que von Wriqth ha llamado "la lógica deóntica standard" - y que respondan a los criterios canónicos expresados antes. Además porque tal proliferación no debe paralizar a los utilizadores, sino volverlos más exigentes, en modo de saber

LOGICA SIN VERDAD

cuáles de tales presentaciones son más adecuadas y en particular para qué contexto normativo.

Probablemente la última ratio en materia sea ir a verificar en los contextos pragmáticos cuáles son las reglas que mejor se acomodan a las praxis existentes.

Se incorporan los signos lógicos y los operadores deónticos, con el mismo criterio de dar las reglas para introducirlos y eliminarlos en un contexto de deducción.Cuál será su sentido, puede ser mostrado en el contexto de deducción mediante su uso y funcionamiento. La lógica deóntica aparece entonces como suministrando ese tipo de reglas. Esto es relativamente simple pues toda la lógica deóntica puede ser introducida en una presentación secuencial.

A título de ejemplo: ¿En qué consistiría la introducción de los operadores deónticos del sistema Standard en los prosequentes y postsequentes de una lógica de secuencias? En el admitir como regla operativa (a la manera de Gentzen) :

$$\frac{A_1, \dots, A_n \vdash B}{OA_1, \dots, OA_n \vdash OB}$$

donde A_1, \dots, A_n es un conjunto cualquiera (puede ser vacío) y donde B es un enunciado o una secuencia vacía, pero nunca puede ser una secuencia con más de un enunciado. Dado que B es un enunciado, se lo puedo negar y en general se pueden realizar todas las operaciones que es posible hacer con enunciados.

Lo que la regla introduce se podría verbalizar diciendo que lo que es implicado por un conjunto de deberes es un deber.

Nótese que el operador deóntico 'O' tiene, por afectar un solo enunciado, características formales muy parecidas a las de la negación. Los demás operadores pueden ser definidos en base a 'O', como por ejemplo " $Pp =df \neg O\neg p$ " y " $Vp =df O\neg p$ ".

Para obtener resultados más cercanos a la praxis

jurídica, por ejemplo, hay que establecer un aparato más sofisticado, para lo cual es necesario introducir nuevos operadores, con los mismos cuidados aquí descriptos.

7. DE DONDE LA SOLUCION DEL DILEMA INTERESA A TODA LA LOGICA

La solución del dilema no sólo permite recuperar para la lógica expresiones que desde Aristóteles habían sido colocadas fuera, como las prescripciones, sino que habiendo cambiado el orden de los primitivos se parte de la noción abstracta de consecuencia.

Puede ahora resultar más claro el entender que la negación intuicionista, por ejemplo, y la negación clásica tienen propiedades diferentes y por ello no son dos teorías sobre la negación sino dos operadores diferentes con sentidos diferentes, no competitivos entre sí pero que para completar su sentido debemos conocer exactamente todo el contexto de derivabilidad. Lo mismo puede decirse de los condicionales.

Interpretar, como hemos indicado antes, significará indicar las reglas para introducir y eliminar un operador en un contexto de derivación. Esto vale para todos los operadores clásicos, vale también para el nuevo operador 'O' y debe valer también para otros operadores de los cuales se puedan dar las condiciones de introducción y de eliminación explicitadas antes.

La lógica que interesa, es la lógica de la cual puedan darse unívocamente las reglas de introducción y eliminación de los operadores y que efectivamente acontezca. Pero que efectivamente acontezca, es un hecho empírico.

Entre los discursos que el prejuicio filosófico había dejado de lado, están sin duda las nociones deónticas, pero puede haber también otras, como las nociones de preferencia.

LOGICA SIN VERDAD

Entre los discursos que el prejuicio filosófico ha dejado de lado están sin duda las nociones deónticas, pero puede haber también otras, como las nociones de preferencia.

El problema no consiste en determinar entre los diferentes sistemas cual sea la "verdadera lógica" sino el examinar - como dice Carnap -:"las propiedades formales y las posibilidades de interpretación y aplicación en la ciencia" (32).

8. CONSECUENCIAS PARA INFORMATICOS

De lo dicho el punto más importante para los informáticos consiste en haber mostrado una forma de presentación de la lógica deóntica y que se puede construir con los mismos criterios que cualesquiera otras lógicas de secuencias. Además la lógica deóntica presentada es decidible.

Cuanto más abstractas y sintácticas sean las reglas lógicas más fácil será hacerlas ejecutar por una computadora.

El prejuicio filosófico de la prioridad semántica se verifica también en el mundo informático. Aun allí donde se trabaja simplemente con enunciados dentro de un contexto de derivación, muchos siguen pensando que en realidad se "usa" verdad y falsedad (33).

Creemos que la reformulación abstracta de las nociones centrales de la lógica en lugar de la concepción semántica de Tarski no puede sino favorecer los desarrollos informáticos ya que no pueden transmitirse a las máquinas nociones semánticas sino sólo su correlato sintáctico. Si la compatibilidad, la coherencia y demás relaciones lógicas son introducidas, así como los operadores, en modo totalmente sintáctico, el cálculo automático se debe ver beneficiado, ampliando su horizonte.

Por cierto que si lo anterior es correcto se produce como consecuencia el abrir nuevos campos al cálculo lógico, la

posibilidad de establecer criterios de calculabilidad y decisión mecánica por ejemplo en la deóntica, en las preferencias y en los valores. Esto debería ser visto con atención por los informáticos a los cuales se amplía el campo de aplicación de sus realizaciones, dado que todo lo que sea calculable y mecánicamente decidible, debería - en principio - poder ser realizado por un computador.

Un problema diferente es el grado de complejidad que la ejecución concreta de tales reglas significa para un computador. Además de la noción de decidibilidad, que consideramos crucial, puede agregarse una condición de eficiencia, que está ligada en principio a los progresos de la computación y en particular de la programación lógica.

Pero éste es un tema del cual nos ocuparemos en otro artículo.

N O T A S

1. J. Jørgensen, *Imperatives and Logic*, "Erkenntnis", 7, 1937/38.
A. Ross, *Directives and Norms*, Routledge & Kegan Paul, London, 1967, VI cap. 30. En esta obra Alf Ross se atribuye la paternidad del nombre "dilema de Jørgensen" en su artículo *Imperatives and Logic*, "Theoria", p. 53 y sig.
2. E. Mally, *Grundgesetze des Sollens. Elemente der Logik des Willens*, Leuschner & Lubensky, Graz, 1926.
3. G. Kalinowski, *Introducción a la lógica jurídica*, Eudeba, Buenos Aires, 1973, p.71.
4. G. H. von Wright, en *Norm and Action*, Tecnos, Madrid; A. G. Conte, *Studio per una teoria della validità*, 1980, p. 382 y sig..
5. H. Kelsen, *Teoria pura del derecho*, Eudeba, Buenos Aires.

LOGICA SIN VERDAD

6. H. Neri Castañeda, *Thinking and Doing: The Philosophical Foundations of Institutions*, Reidel, Dordrecht, 1975, sostiene que las normas son verdaderas o falsas pero que los hechos que falsifican o tornan verdaderas las normas son la legitimidad o ilegitimidad de las prescripciones en ellas contenidas.
7. Hao Wang, *From Mathematics to Philosophy*, Routledge Kegan Paul, 1974, p. 8.
8. Aristóteles, *Organon, De la expresión o interpretación*, cap. 4, 17a : "Ahora bien, mientras que toda sentencia o juicio tiene significado, aunque no como un instrumento de la naturaleza sino, como hemos observado, por convención, no todas pueden llamarse proposiciones. Llamamos solamente proposiciones a las que tienen en sí verdad o falsedad. Una súplica es, por ejemplo, una sentencia o expresión, pero no tiene ni verdad ni falsedad. Pasemos por alto todo esto, pues su estudio pertenece más bien al campo de la retórica o la poética. Tenemos solamente como tema de nuestra investigación actual las proposiciones." Edición Aguilar, Madrid, 1964, p. 259/60.
9. A. Tarski, *Logic, Semantics and Metamathematics*, Oxford, 1956, VIII, The Concep of Truth in Formalized Language, ve con toda claridad que se está ocupando sólo de enunciados declarativos. Ver también *The Semantic Conception of Truth, "Philosophy" and Phenomenological Research*", 4, 1944, p. 341 y sig.
10. L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, Routledge & Kegan Paul, Ltd. London, 1922, traducción española de J. Muñoz e I. Reguera, Alianza Editorial, Madrid, 1987; "2.2 La figura tiene en común con lo figurado la forma lógica de la figuración. 2.201 La figura figura la realidad en la medida en que representa una posibilidad del darse o no darse de estados de cosas. 2.21 La figura concuerda con la realidad; es correcta o incorrecta, verdadera o falsa.

11. Ibidem, 4.31.

12. R. Carnap, *Foundations of Logic and Mathematics*, The University of Chicago Press, Chicago, 1939. cap 2°, 12: "El resultado de nuestra discusión es el siguiente: la lógica, o sea las reglas de la deducción (en nuestra terminología, las reglas sintácticas de transformación), se pueden elegir arbitrariamente, y por lo tanto son convencionales siempre que sean asumidas como base para la construcción del sistema lingüístico y si la interpretación del sistema es dada en un segundo tiempo. Si en cambio es dada precedentemente una interpretación de los signos lógicos el sistema de lógica no es susceptible de elección, sino justo o equivocado. Pero también en este caso las convenciones tienen una importancia fundamental, porque la base sobre la cual está edificada la lógica, vale decir la interpretación de los signos lógicos (mediante, por ejemplo, una determinación de las condiciones de verdad) puede ser elegida libremente."

13. A.N. Prior, *The Runabout Inference-Ticket*, "Analysis" vol. 21 (Blackwell, 1960), pp. 38-9.

14. G. Gentzen, *Untersuchungen uber das logische Schliessen*, "Mathematische Zeitschrift", 1934, t. 39 p. 176 y sig.

15. A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic*, London, 1936.

16. H. Kelsen, *Allgemeine Theorie der Normen*, Manzsche Verlags und Universitätsbuchhandlung, Wien 1979, capítulo LX, donde agrega, en modo tal vez menos claro, que a las normas les son aplicables otros principios lógicos como, por ejemplo, la subsunción del particular en el general.

17. M. Hare, *The Language of Morals*, OUP, London, 1952.

18. G.H. von Wright, *Norms, Truth, and Logic, Practical Reason*, Basil Blackwell, London 1983, p. 131.

LOGICA SIN VERDAD

19. D. Lewis, *Contrafactuals*, cap. Possible worlds.
20. Así por ejemplo en ciertos escritos para Kelsen.
21. G.H. von Wright, *Norms, Truth and Logic*, cit.
22. G.H. von Wright ha dicho más de una vez que la lógica va más allá de la verdad y la falsedad; Miró Quesada ha sostenido que el problema de la lógica no es de verdad o falsedad sino de las hereditariades de cualquier valor transmitidas a través de la noción de consecuencia. Tarski, Jaskowski, Gentzen, Wittgenstein y Belnap en el modo como trataremos de ilustrar brevemente aquí, si no lo expresaron en nuestros términos, crearon todas las condiciones y criterios para explicitarlo.
23. Se suele decir que la noción semántica de consecuencia enunciada por Tarski estaba ya en Gödel y que éste a su vez la había tomado de Skolem. Por ello algunos colocan toda la lógica moderna comenzando de Skolem.
24. En Tarski se presenta como 1. $A \subseteq Cn(A)$, 2. $Cn(A) = Cn(Cn(A))$, 3. $Cn(A) = \bigcup \{Cn(B) : B \subseteq A \text{ \& } B \text{ es finito}\}$. Esta última condición permite obtener: 3.1 Si $A \subseteq B$ entonces $Cn(A) \subseteq Cn(B)$ monotonía y 3.2 si $x \in Cn(A)$ entonces hay un $B \subseteq A$ tal que B es finito y $x \in Cn(B)$. (compacticidad). A. Tarski, *Logic, Semantics and Metamathematics*, citado, cap. III. Fundamental Concept of Metamathematics, p. 30 e cap. V, Fundamental Concept of the Metology of the Deductive Science, p. 60
25. Es ésta una reconstrucción de la misma noción abstracta de 'consecuencia', sólo que en Tarski era un operador y ahora es presentada como una relación en la concepción de Gentzen *Untersushugen ... cit.*
26. A. Tarski, *Logic, Semantics and Metamathematics*, citado, XVI, On the Concept of the Logic Consequence, p. 409.

27. L. Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, Basil Blackwell, Oxford 1953, "23. Wieviele Arten der Sätze gibt es aber? Etwa Behauptung, Frage und Befehl? - Es gibt unzählige solcher Arten: unzählige verschiedene Arten der Verwendung alles dessen, was wir "Zeichen", "Worte", "Sätze", nennen. Und diese Mannigfaltigkeit ist nichts Festes, ein für allemal Gegebenes; sondern neue Typen der Sprache, neue Sprachspiele, wie wir sagen können, entstehen und andre veralten und werden vergessen. (Ein ungegähres Bild davon können uns die Wandlungen der Mathematik geben). Das Wort "Sprachspiel" soll hier hervorheben, dass das Sprechen der Sprache ein Teil ist einer Tätigkeit, oder einer Lebensform".

"¿Pero cuántos tipos de proposiciones existen? Por ejemplo: ¿aserciones, preguntas y órdenes? De tales tipos existen innumerables...hablar un lenguaje forma parte de una actividad o de una forma de vida.." Y en la 22 (in fine) "Si oigo a alguien decir "llueve", pero no he oído el principio o el final de la frase, esta proposición no es todavía, para mí, un medio de comunicación".

28. ver nota 12.

29. N.D. Belnap. Tonk, Plonk and Plink, "Analysis", vol. 22 (Blackwell, 1962) pag. 130-4 y reproducido, como el original de Prior citado, en P. Strawson (compilador) *Philosophical Logic*, Oxford University Press, 1965.

30. Ibidem.

31. Es la misma razón, ejemplifica bien Belnap, que llevó a Peano a sostener que la introducción de la operación '?' era incorrecta para los números racionales, dado que de las reglas de uso podía derivarse que $2/3=3/5$.

LOGICA SIN VERDAD

32. R. Carnap, *Foundations of Logic and Mathematicis*, 1939, citado, Capítulo segundo in fine y dice inmediatamente antes: "Es importante tener en cuenta las partes convencionales en la construcción de un sistema lingüístico. Tal concepción lleva a un estudio desprejuiciado de las varias formas de nuevos sistemas lógicos que difieren más o menos de la forma canónica (p. ej. la lógica intuicionista contruida por Brouwer y Heyting, los sistemas de lógica modal contruidos por Lewis y otros, los sistemas de lógica plurivalente contruidos por Lukasiewicz y Tarsky, etc.) y alienta a la construcción de otras nuevas formas todavía".

33. Repárese cómo, por ejemplo, el algoritmo de Wang es presentado en términos de Verdad y Falsedad, cuando en realidad trabaja secuencias. P. ej. M.L Schagrin, W.J. Rapaport y R. R. Dipert, *Logic: a Computer Approach*, 1985, McGraw-Hill, cap. 6.

Carlos E. ALCHOURRON

**Departamento de Filosofía del Derecho
Universidad de Buenos Aires**

Antonio A. MARTINO

Universidad de Pisa

**Director del Istituto per la Documentazione
Giurídica del C.N.R., Florencia**