

01048

4
29

TESIS DE MAESTRÍA

Cómo identificar enunciados de ley natural

Los condicionales contrafácticos como criterio de
distinción entre leyes y regularidades

María Alicia Pazos
octubre de 1998.

*

Asesora de tesis:
Dra. Atocha Aliseda

*

Revisor de tesis:
Dr. Raymundo Morado

Posgrado en Filosofía de las Ciencias
Instituto de Investigaciones Filosóficas
Universidad Nacional Autónoma de México

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



267753



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Agradecimientos 3

Introducción: Leyes, regularidades, contrafácticos 6

- 1 Leyes y regularidades 6
- 2 Los contrafácticos como criterio de demarcación 11
- 3 El objeto de mi tesis 11
- 4 Enunciados contrafácticos 15

PARTE I: Apoyar contrafácticos 23

Introducción: Una aproximación intuitiva 23

- 1 La noción de *apoyo* 23
- 2 Los contrafácticos de interés 26

Capítulo 1: Apoyo deductivo 27

- 1 Apoyo fuerte 27
 - 1.1 La noción de *asociación fuerte* 27
 - 1.2 La noción de *apoyo fuerte* 29
 - 1.3 Criterios de evaluación 29
 - 1.4 Evaluación de la noción de *apoyo fuerte* 33
- 2. Apoyo a través de condiciones adicionales 36
 - 2.1 La noción de *asociación-CA*, primera versión 37
 - 2.2 La noción de *apoyo-CA*, primera versión 40
 - 2.3 Criterios de evaluación para la noción de *apoyo-CA* 40
 - 2.4 Evaluación de la noción de *apoyo-CA* 41
 - 2.5 La noción de *asociación-CA*, segunda versión 44
 - 2.6 La noción de *apoyo-CA*, segunda versión 45

Capítulo 2: Apoyo no deductivo 45

- 3 Apoyo probabilístico 46
 - 3.1 Conceptos preliminares 46
 - 3.1.1 Por qué una noción de *apoyo* nueva 46
 - 3.1.2 Una noción subjetiva de probabilidad 49
 - 3.1.3 El contexto 55
 - 3.2 Asociación probabilística para contrafácticos probabilísticos 65
 - 3.3 Asociación probabilística para contrafácticos no probabilísticos 67
 - 3.4 La relevancia del contexto 76
 - 3.5 Apoyo probabilístico 81
 - 3.6 Criterios de evaluación para las nociones de *apoyo-Pr* 82
 - 3.6.1 Contrafácticos probabilísticos 82
 - 3.6.2 Contrafácticos no probabilísticos 85
- 4 Otros casos de *apoyo* falible 86
 - 4.1 Las nociones de *asociación* y de *apoyo* 86
 - 4.2 Criterios de evaluación para la noción falible de *apoyo* 89

5 Recapitulación y conclusiones de la parte I 91

PARTE II: Las semánticas de mundos posibles para condicionales
contrafácticos 96

Introducción 96

Capítulo 3: Las semánticas de mundos posibles para contrafácticos 97

1. Antecedentes 97

1.1 Clarence Irwin Lewis: La semántica de los mundos posibles para
formalizar la necesidad lógica 97

1.2 Saúl Kripke: La relación de accesibilidad entre mundos 100

2 La semántica para condicionales contrafácticos 103

3 El contexto y las formas de resolución del valor veritativo de los contrafácticos 107

3.1 El contexto según Robert Stalnaker 107

3.2 El contexto según David Lewis 108

3.2.1 Criterios para una resolución estándar en un mundo
determinista 108

3.2.2 Criterios para una resolución estándar en un mundo
subdeterminado 111

3.2.3 Resolución no- estándar 112

Capítulo 4: La tesis del apoyo en la semántica de los mundos posibles para contrafácticos

114

1 Los *contralegales* 115

2 Una tesis del apoyo más limitada 121

3 Análisis de la tesis del apoyo₃ 121

3.1 Recapitulación de las nociones previas que se emplearán 121

3.2 Estrategia de prueba 122

3.3 Prueba 124

3.4 Por qué la prueba no responde a nuestras intuiciones 124

4 Conclusiones para la tesis del apoyo₂ 127

4.1 Contextos estándar 127

4.2 Contextos no estándar 129

5 La tesis del criterio₂ en la semántica de los mundos posibles para contrafácticos

131

Conclusiones de la parte II 134

Bibliografía 136

Agradecimientos

Quisiera agradecer aquí, en el umbral de lo que considero mi primer libro --aunque no escrito para serlo sino sólo como requisito para cerrar una etapa--, a las personas que contribuyeron a la parte buena que espero haber desarrollado en mi carrera como filósofa. Las faltas que se encuentren en este trabajo no se deben a ellas. Lo que se debe a ellas es que no haya errores aún más graves.

De mi Argentina quisiera recordar al Dr. Carlos Alchourrón. Apenas sí llegó a conocerme entre sus centenares de alumnos. Con mi hermana Inés, compañera temprana en el juego maravilloso de argumentar convinimos que, puesto que todo lo que decía Alchourrón era analítico y que todo lo analítico es verdadero, todo lo que decía Alchourrón era simple y maravillosamente verdadero, por lo que podía ser empleado como criterio de verdad. Cualquier afirmación inconsistente con las palabras de Alchourrón es inevitablemente falsa. Ojalá el Dr. pudiera haber leído estas palabras de una alumna que apenas conoció, pero que se emocionó con la lógica gracias a él, y con él aprendió a argumentar.

El Dr. Eduardo Flichman, mi otro recuerdo argentino, tuvo la paciencia de aceptar a una muchacha antipática y retraída en su grupo de investigación, de soportar sus críticas fastidiosas; sus múltiples silencios, y de convertirme de mobiliario en fondo del salón en participante activa y emocionada en la discusión y elaboración de ponencias y artículos. Los chicos del grupo, especialmente Horacio Abeledo; Hernán Miguel y Jorge Paruelo, son en parte responsables también en mi cambio de actitud y mi correspondiente incorporación a la sociedad (filosófica). No se si éste sea un cambio beneficioso para la sociedad, pero ha sido ciertamente beneficioso para mí.

Mi hermana Inés, siempre presente (no porque haya muerto sino porque viajó a México conmigo en esta aventura de hacernos filósofas), como el aire, ha sido tan vital que ha veces ni siquiera recuerdo mencionarla. Con nadie he podido llevar a cabo una charla filosófica más profunda y clara que con ella. Quien ha hecho alguna vez filosofía sabe lo extraño y emocionante que resulta hallar al menos una vez en la vida alguien con el que un diálogo filosófico no se limite a tratar de entender lo que el otro está diciendo, sino que ambos puedan partir de lo que sea y adentrarse en los intrincados caminos de lo que --a veces con asombro-- descubrimos que se sigue de allí. El secreto está, me parece, --además de en cierta manera común de estructurar el pensamiento-- en la capacidad de pensar juntas en lugar de luchar con lo que sea que el otro esté intentando decir.

Muchos otros profesores de la Universidad de Buenos Aires, --Dr. Klimovsky; Dr. Rabossi; profesora Cristina González; Dr. Carlos Nino; Dr. Tomás Moro Simpson, Lic. Alejandro Miroli entre otros-- contribuyeron durante mi licenciatura a mi formación

analítica. Me enseñaron que la capacidad de argumentar es esencial; que los autores de libros no son dioses a los que hay que creer, y que filosofar no es acumular conocimientos sino argumentar.

Con mi espíritu analítico llegué a México blandiendo las armas del positivismo. La maestría ha representado para mí, como para todos mis compañeros, un gran esfuerzo trasnochado del que comienzo a salir menos positivista, aunque no, por cierto, menos analítica que cuando llegué.

Tras la crítica a mis presupuestos positivistas, hallé aquí dos alternativas a mi inocencia: Una la debo al Dr. Martínez, la otra al Dr. Morado. Del primero acepté los problemas del racionalismo positivista, reconocí el valor de naturalizar la epistemología y entendí por qué, aunque hermosa, la estructura lógica del mundo puede dejar muchas cosas fuera del mundo. El segundo me enseñó el valor de no abandonar tan pronto esa estructura lógica, y a buscar en el reto de una lógica nueva el límite de lo que se puede representar.

Recordaré siempre especialmente al doctor Sergio Martínez por una razón más: Antipositivista, con el objeto de enseñarnos las falencias del positivismo nos introdujo a la lectura en serio de esos autores y enseñó a mis compañeros orgullosamente antipositivistas a admirar a Carnap.

Al Dr. Morado (aunque ha osado creer que Alchourrón emite a veces afirmaciones falsas), agradezco la confianza que depositó en mí desde mi llegada, su invitación a su seminario en el cual volví a emocionarme con la lógica como en las clases de Alchourrón, y su respaldo cada vez que he requerido de él su voto de confianza en una firma.

A todos los investigadores que he tenido como profesores en el instituto, sin excepción, debo agradecer la confianza que depositaron en mi capacidad como filósofa. La confianza en sí misma suele depender --quizás erróneamente-- de la valoración de los otros, y la producción filosófica suele depender a su vez de esa confianza. Eso no significa, como dije al principio, que mi trabajo sea bueno. Significa que podría haber sido peor.

Finalmente agradezco a quienes han colaborado de manera directa en la elaboración de esta tesis: El tema central, la noción de *apoyo* como relación entre enunciados de ley y enunciados contrafácticos, tema prácticamente inabordable en la literatura filosófica, proviene directamente de una serie de ponencias desarrolladas en el grupo de investigación del Dr. Flichman, y que expuse en coautoría con el Dr. Flichman y el doctor Abeledo en diversos medios filosóficos en Argentina.

La modificación principal que presenta mi tesis de maestría respecto de las ponencias mencionadas es la de introducir varias nociones de apoyo adicionales a la noción deductiva expuesta en esos trabajos, todas las cuales apelan a una noción de *derivabilidad no monotónica*. La no monotonía es una propiedad de las lógicas nuevas, y debo al Dr. Morado el haberme enseñado no sólo a entender estas nociones nuevas de derivación, sino el haberme enseñado la habilidad de hallar razonamientos no monotónicos por doquier.

A mi asesora de tesis, Dra. Atocha Aliseda agradezco la premura con que atendió mi trabajo permitiendo así su terminación en los tiempos previstos y sus comentarios siempre pertinentes, que contribuyeron notablemente a la claridad de mi trabajo.

Debo a mis compañeros de maestría, Inés, Gustavo y Sandra, días y noches de estudio; de discusión; de ejercicios de lógica; de charlas fervorosas sobre Kuhn y la inconmensurabilidad de los paradigmas, de contiendas entre los defensores de las prácticas y los defensores de la lógica. Lo más divertido de la maestría fueron esas jornadas de estudio interminables.

Juntos hicimos un grupo muy unido a pesar de nuestras diferencias filosóficas, para extrañar menos --la mayoría de nosotros argentinos-- nuestras respectivas casas.

Debo a la sutileza filosófica de mi esposo David Gaytán modificaciones importantes en la noción de apoyo probabilística que había formulado inicialmente. Le debo también largas explicaciones sobre las lógicas no monotónicas; todo su apoyo siempre que lo necesité a mi lado diciéndome (aunque no fuera cierto) que mi tesis era buena y que una calificación baja no alteraba mi capacidad intelectual. Le agradezco todo el tiempo que dejó la computadora a mi disposición cuando él también la necesitaba y muchas otras cosas que no puedo expresar.

Alicia Pazos

Introducción

Leyes, regularidades, contrafácticos

1 Leyes y regularidades.

Hoy en día la concepción que los filósofos en general tienen de las ciencias ha cambiado. Ya no se las considera tan a menudo como sistemas de leyes. Ya no se las estudia como entidades abstractas, conjuntos consistentes de enunciados de ley. Este había sido un proyecto de los denominados positivistas, cuando todavía se confiaba en el lenguaje y su formalización lógica para recuperar la objetividad de la ciencia. Ahora se considera que la ciencia es una actividad social, que está sometida a intereses, que existen prácticas científicas no formalizables y multitud de circunstancias que hacen pensar que una ciencia es algo más que un conjunto de enunciados.

Sin embargo los enunciados legales (y quizás sus referentes, las leyes) no dejan de estar allí porque haya otras cosas, los científicos siguen hablando de leyes, aunque también hablen de otros temas. En consecuencia no ha dejado de ser relevante estudiar en qué consisten esos enunciados de ley que los científicos manejan, en los que piensan cuando desarrollan prácticas experimentales, por los que argumentan cuando quizás desearían argumentar por sus propios intereses sociales o económicos.

El problema de qué son las leyes científicas, o su versión lingüística de qué son los enunciados de ley científica no es una cuestión resuelta. No lo es porque el tema central a partir del que surgió, la distinción entre *leyes de la naturaleza* o *leyes científicas* por un lado¹ y *regularidades*² por el otro, y la distinción entre sus formulaciones lingüísticas, los *enunciados de ley científica* y los *enunciados de regularidad* no sólo no se ha resuelto sino que ni siquiera se ha formado un consenso aproximado entre los filósofos para optar por alguna de las dos líneas antagónicas centrales (que explicaré en la sección siguiente) la necesarista y la regularista.

La idea básica de esta distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad puede introducirse de modo intuitivo con unos cuantos ejemplos:

¹ La terminología tradicional es la de "leyes de la naturaleza". Yo prefiero la de "leyes científicas" (que emplea, por ejemplo Goodman en [G1959]) porque ella no compromete con la existencia de entidades en el mundo que sean las leyes. Los "enunciados de ley científica" podrían --como se supone en las concepciones instrumentalistas-- no constituir descripciones sobre el mundo sino consejos sobre cómo hacer para modificarlo. Aunque no asumo esta última posición prefiero una terminología que presuponga lo menos posible.

² Esta es la terminología tradicional, aunque también se las denomina a veces "uniformidades", o "uniformidades accidentales".

- (E₁) Los cuerpos se atraen con una velocidad directamente proporcional a la masa e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
- (E₂) Las partes de un imán son imanes.
- (E₃) Todos los alumnos de esta aula tienen hermanos.
- (E₄) Todas las manzanas de esta cesta son rojas.

De los anteriores los dos primeros enunciados son legales, mientras que el segundo par de enunciados no lo es. Sin embargo los cuatro enunciados tienen muchas cosas en común: Son enunciados generales, universales, todos ellos pueden expresarse como una cuantificación universal sobre algún tipo de condicional. El problema es, entonces, cómo podemos distinguir cuándo un enunciado puede considerarse legal y cuándo no.

Antecedentes.

A principios de siglo existió entre los filósofos de la ciencia un particular interés en la lógica. Las esperanzas eran que la formalización en términos lógicos permitiría alcanzar, (por razones diversas), la objetividad en el conocimiento.

Así, se concibió a las ciencias como conjuntos de enunciados entre los cuales los de ley científica ocupaban un lugar central, y se ideó una solución posible para establecer la distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad: ¿Sería acaso posible diferenciarlos de los restantes enunciados del lenguaje a partir sólo de su forma lógica, o al menos de ciertas restricciones semánticas a enunciados de determinada forma lógica?

El intento pionero en esta tarea de llevar a cabo la elucidación de los enunciados de ley científica a partir de su forma fue el de Hempel y Oppenheim³. En este texto los autores proponen que un enunciado legal debe, en primer lugar, ser verdadero. Sin embargo, puede definirse de modo algo más amplio un enunciado 'legaliforme' (lawlike sentence). Este sería aquel que, excluida la condición de verdad, cumple con los requisitos restantes de un enunciado legal, a saber:

- (1) Es universal: Contiene al menos un cuantificador universal, y todos los cuantificadores que contiene son universales.
- (2) Es *puramente* universal: No contiene constantes de individuos.
- (3) Es *esencialmente* universal: No es equivalente a un ningún enunciado singular.
- (4) El lenguaje en el que se lo formula contiene sólo predicados cualitativos puros.

Tal como lo señala Wesley Salmon en el primer capítulo de su [S1990], capítulo en donde expone la concepción de Hempel y Oppenheim en el artículo indicado, las condiciones (1) y (2) representan la "intuición plausible" ([S1990]. pág. 13), de que el alcance de las leyes naturales comprende el universo entero. Cuando digo "Todos los cuerpos se atraen con una velocidad directamente proporcional a la masa e inversamente

³ [H1948] Hempel, Carl, G. y Oppenheim, Paul, "Studies in the Logic of Explanation", *Philosophy of Science*, vol. 15, pgs. 567-579, 1948. Las citas de página corresponden a su reimpresión en [P1988]

proporcional a la distancia", "todos" se refiere a la totalidad de las entidades, de las que predica que si tienen masa, les ocurrirá tal cosa. La condición (1) pide la aparición de la cuantificación universal que representa ese "todos". Es en realidad más fuerte que esta intuición, puesto que requiere que todos los cuantificadores sean universales, no sólo alguno⁴. (2) se aplica solamente a los enunciados básicos. Excluye enunciados de forma universal, pero que constituyen afirmaciones sobre un número limitado de casos, tales como "Todas las manzanas en la canasta *b* en el tiempo *t* son rojas", pero a la vez admite enunciados equivalentes a enunciados singulares. La razón es la siguiente: Por un lado, no se desea admitir enunciados legales con contenido empírico que sean equivalentes a enunciados singulares. Esto se logra ya con la condición anterior porque los enunciados con contenido empírico que no contienen referencias a entidades singulares no son equivalentes a enunciados singulares. Pero por otra parte los autores desean admitir entre los enunciados de ley básicos a las denominadas leyes de la lógica, las tautologías y demás enunciados analíticos. El problema es que existen tautologías que contienen constantes singulares, como Pav-Pa. Como, además, todos los enunciados analíticos son equivalentes entre sí, si no se admitieran los enunciados equivalentes a enunciados singulares todas las tautologías se excluirían del ámbito de lo legal. Así, el requisito (2) excluye los enunciados que se desea excluir⁵ sin excluir las tautologías, las que resultan --excepto las que contienen constantes, que no son legales-- todas ellas básicas. La condición (3) se introduce sólo para enunciados de ley derivados, de los que se afirma además que no son puramente universales, es decir, se excluye (2). Quedan, entonces, como derivados, enunciados con contenido empírico (las tautogías son básicas) que no son equivalentes a enunciados singulares (por 3) pero contienen constantes de individuos (por la exclusión de 2). El propósito de (4) es excluir como enunciados legales aquellos que no explícita sino implícitamente, hacen referencia a entidades singulares. Así se evitan candidatos tan indeseables como "Todos los objetos uránicos son esféricos", en donde "x es uránico" significa "x es el planeta Urano"⁶). Puesto que la intuición implícita en (1) es que el alcance de los enunciados legales es todo el universo, (2) y (4) evitan que los enunciados de ley tengan alcance restringido a pesar de estar formulados como cuantificaciones universales. Hacen esto al impedir que enunciados como los ya mencionados ("Todas las manzanas de

⁴ Para que esta condición sea aceptable requiere suponer que los autores suponen --aunque no lo afirman explícitamente--, al analizar la forma universal de los enunciados, que están formulados en forma prenexa. Así, un enunciado que en su forma prenexa llene la primera condición indicada, se considerará que sus equivalentes la llenan también. Por ejemplo se considerará que un enunciado de forma $p \supset (x)Fx$ llena el primer requisito, porque su forma prenexa es $(x) (p \supset Fx)$, que lo llena.

⁵ "(S1) Every apple in basket *b* at time *t* is red" [P1988], pág.23.

⁶ Los autores definen "predicado cualitativo puro" como aquel tal que un enunciado de su significado no exige hacer referencia a objeto concreto alguno ni a ninguna localización espacio-temporal [P1988], pág.25. Reconocen sin embargo la vaguedad de esta definición, dado que los lenguajes naturales no proporcionan definiciones explícitas de sus términos. Es por ello que prefieren definir el concepto de ley respecto de un lenguaje formal, en donde los predicados primitivos puedan tomarse como puramente cualitativos, y puedan darse explícitamente las reglas de formación para todo otro predicado, de manera que pueda decidirse siempre si son cualitativos o no lo son.

la canasta *b* en el tiempo *t* son rojas" y "Todos los objetos uránicos son esféricos") que refieren, a pesar de su forma, a zonas del universo bien localizadas, caigan dentro de la definición de enunciado legal.

Lo que deseo señalar es lo siguiente: Todas estas condiciones permiten plantear el problema de hallar la forma de un enunciado de ley en términos de la distinción entre estos enunciados y los enunciados de regularidad. Dada, por ejemplo, la primera intuición, la que expresa (1), según la cual los enunciados de ley son universales, surge el problema de que hay otros enunciados universales que intuitivamente no son legales. Son enunciados como "Todas las manzanas del canasto *b* en el tiempo *t* son rojas". Estos últimos son los que en adelante los filósofos de la línea positivista y sus sucesores consideraron, por oposición a los enunciados legales, enunciados de regularidad.

Así, la corriente del positivismo lógico retomó del antiguo vocabulario de Hume, quien se preguntaba si las leyes eran necesarias o si constituían meras regularidades, pasando la distinción del ámbito del mundo (en el que la hacía Hume) al ámbito del lenguaje, la terminología de 'meras regularidades' con el objeto de distinguir de los enunciados de "mera regularidad" los enunciados legales. Sin embargo la idea inicial de estos autores no era que los enunciados legales fueran "necesarios". En esto seguían la concepción de Hume: La necesidad de las leyes no es algo en los objetos sino en la mente de quien percibe habitualmente que ocurren juntos. La idea era, en cambio, recuperar las intuiciones de que había diferencias entre los enunciados intuitivamente legales y sus contraejemplos, pero recuperarlas no explicitando el presupuesto ontológico de necesidad, que consideraban equivocado, sino recuperar la distinción a nivel lingüístico y mostrar una diferencia en el ámbito del lenguaje, en la manera de expresar ambos tipos de enunciados.

De esta manera el rechazo del concepto de necesidad legal del ámbito de la ciencia, por las razones de Hume (que la necesidad "en los objetos" sería, de existir, incognoscible) vino acompañado de la idea de que no se debía hacer una distinción entre leyes y regularidades basándose en razones ontológicas (que unas fueran entidades necesarias y las otras no lo fueran) sino una distinción en el lenguaje, entre la forma de expresar esas leyes y regularidades, es decir, entre **enunciados** de ley y **enunciados** de regularidad.

Esta distinción permitiría a los positivistas recuperar las intuiciones sin apelar a supuestos de ontologías más fuertes que la de las regularidades. Un enunciado de la forma "Siempre que ocurre algo del tipo X ocurre algo del tipo Y" es legal, a diferencia de otras afirmaciones también generales, pero este enunciado no afirma más que el hecho de que el primer evento es condición suficiente (en sentido inferencial) para el segundo. No hay conexiones ocultas como las que Hume rechazó, que el enunciado pretenda revelar. Según esta corriente positivista las leyes son también regularidades en el sentido de Hume, aunque no son las "regularidades" que involucran referencias singulares que Hempel y Oppenheim excluyeron con sus condiciones.

La corriente que denomino "regularismo" afirma que las leyes naturales, como entidades en el mundo, no son sino regularidade. Por supuesto considera que hay también

otras regularidades aparte de las leyes como la de que todas las manzanas de cierto cesto sean rojas. Luego, según esta concepción, en el mundo existen regularidades y las leyes pertenecen a ese grupo. En esta línea podemos mencionar algunos nombres. La posición clásica, está representada por David Hume [H1738], [H1758], y posteriormente John Stuart Mill [M1917]. Entre los autores actuales que defienden alguna versión de esta concepción regularista, podemos citar a C. Hempel [H1948]; Karl Popper [P1934]; R.B. Braithwaite [B1965]; Ernest Nagel [N1974]; y más recientemente John Mackie [M1986] y Norman Swartz [S1985]. Todos estos autores, aunque desde diversos puntos de vista, coinciden en señalar que la distinción entre enunciados legales y enunciados de regularidad no es una distinción real (en el mundo); tratan de recuperarla en el nivel lingüístico y la trazan a partir de condiciones formales como las mencionadas. Pero la mayoría de ellos considera insuficientes este tipo de condiciones formales y añaden a (1)-(4) ciertos criterios epistemológicos o pragmáticos que fijarían el subgrupo correcto.

Posteriormente, quienes desearon proponer una ontología más fuerte y concebir las leyes como entidades necesarias y sus correlatos lingüísticos como afirmaciones de necesidad, lo hicieron, ubicados en la nueva corriente dominante, dentro del ámbito lingüístico. La propuesta era, ahora, que los enunciados de ley, puesto que manifiestan algo más que meros enunciados de regularidad, deben formalizarse mediante enunciados que no puedan ser reducidos a meras afirmaciones de la clase "Siempre que ocurre algo del tipo X ocurre algo del tipo Y ".

Aunque el antecedente más remoto de esta línea sea posiblemente Immanuel Kant [K1781], que entiende la causalidad como categoría a priori, en la corriente moderna, preocupada por la formalización lógica de los enunciados, podemos citar a Fred Dretske [D1977], David Armstrong [A1978], [A1985] y Michael Tooley [T1987]. Estos filósofos de la ciencia plantean la necesidad de una nueva formalización, en una lógica diferente, de los enunciados de ley, que permita diferenciarlos de los meros enunciados de regularidad.

Así, ambas corrientes sobre la legalidad están interesadas en establecer una distinción, al menos al nivel lingüístico, entre ambos tipos de enunciados. Aunque ambas tienen concepciones diferentes de qué sea un enunciado de ley, ambas aceptan el mismo tipo de ejemplos tanto de enunciados de ley como de enunciados de regularidad, y se preguntan por algún criterio que permita distinguir entre ellos.

Por otro lado ambas tienen concepciones muy diferentes sobre qué es un enunciado de ley y, por lo tanto, sobre el significado que tendría establecer esta distinción. La corriente necesarista desea mostrar que la mejor explicación de la distinción en el nivel lingüístico es suponer la existencia de entidades en el mundo con la propiedad de ser necesarias, diferentes de los hechos del mundo que consisten sólo en la repetición reiterada de un tipo de hecho (las regularidades). Así, emplean la distinción a nivel lingüístico para argumentar en favor de la existencia de cierto tipo de entidades.

Por su parte la corriente regularista parte del *factum* de que intuitivamente se establece esta distinción entre ambos tipos de enunciados, y se propone explicar este *factum*

de modo que se evidencie que el criterio de distinción no requiere presuponer las entidades que la corriente opuesta postula.

Resolver esta inmensa discusión requeriría, una tarea de análisis crítico de todos los criterios que ambas partes proponen, y una discusión de los presupuestos ontológicos que cada uno de ellos implica. Sólo después de este análisis podría intentarse una respuesta a una discusión tan compleja como la que apenas acabo de esbozar.

Aunque los límites de este trabajo no me permiten desempeñar esa inmensa tarea, me conformaré en esta tesis con analizar uno de los criterios que se proponen como criterio de distinción, a saber, el que afirma que los enunciados de ley, y no los enunciados de regularidad, *apoyan* enunciados contrafácticos.

2 Los contrafácticos como criterio de demarcación.

Uno de los criterios más usuales en la literatura filosófica para distinguir enunciados de ley de enunciados de regularidad consiste en que los primeros, y no los segundos "apoyan" contrafácticos⁷.

"Si un enunciado habrá de expresar una ley de la naturaleza debe ser verdadero. La pregunta es ¿qué característica, además de la verdad, debe poseer? *Generalidad* es una de esas características...*La habilidad para apoyar contrafácticos* es otra: Deben decirnos qué habría pasado si...Si esta tableta de sal se colocara en agua, se disolvería. Si se cerrara este interruptor, en este circuito circularía una corriente"⁸

"...una ley de la forma universal "Siempre que *F*, entonces *G*" implica aserciones también para todos los casos no experimentados de *F*, tanto pasados como presentes y futuros; implica también condicionales contrafácticos e hipotéticos que se refieren, por decirlo así, a "casos posibles" de *F*"⁹

3 El objeto de mi tesis.

Mi propósito en esta tesis es, si no decidir, al menos comenzar a analizar el valor veritativo de las dos tesis siguientes:

⁷ El criterio fue formulado por Goodman [G1954], quien planteo el problema de que ese criterio podría ser circular. Fue aceptado por Hempel [H1966] y sostenido luego por Robert Stalnaker [S1968], el que sin preocuparse de la circularidad afirmó --como se verá más adelante, en Cap. 4, sección 3.4-- que los enunciados de ley implican contrafácticos justamente porque son contrafácticos.

⁸ "If a statement is to express a law of nature it must be true. The question is what characteristic, in addition to truth, must it possess? *Generality* is one such a characteristic....*The ability to support counterfactuals* is another: they must tell us what would happen if....If this table salt were placed in water, it would dissolve. If this switch were closed, a current would flow in this circuit." [S1989], Pág. 14. Itálicas del autor.

⁹ HEMPEL, J, [H1966], págs. 102-3 de la versión castellana.

Tesis del apoyo: Los enunciados de ley científica, y no los enunciados de regularidad, apoyan contrafácticos.

Tesis del criterio: La tesis del apoyo sirve como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

En esta introducción elucidaré brevemente el concepto de enunciado *contrafáctico*, que se requiere para entender la afirmación anterior.

El cuerpo de mi tesis, excluida la introducción, constará de dos partes. La primera parte estará destinada exclusivamente a elucidar la noción de *apoyo*, es decir, la relación que, si fuera verdadera la tesis del apoyo, guardarían los enunciados de ley con los enunciados contrafácticos, y que no guardarían, en cambio, los enunciados de regularidad, con ese tipo de enunciados. Mi intención es elucidar esa noción fuera de toda semántica específica para condicionales contrafácticos, de modo que la noción pueda luego servir para analizar, en cada semántica de contrafácticos específica, el valor veritativo de ambas tesis enunciadas.

Allí distinguiré, en primer lugar, el tipo de contrafácticos que nos interesan: No nos interesa afirmar que los enunciados de ley apoyan a **todos** los contrafácticos. Por ejemplo, no tendría sentido afirmar que el enunciado de ley mencionado:

(E₁) Los cuerpos se atraen con una velocidad directamente proporcional a la masa e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

apoya, es decir, aporta razones en favor del contrafáctico:

(1) Si los osos polares hubieran sido negros se habrían extinguido.

Denomino los contrafácticos interesantes como aquellos contrafácticos *asociados* a enunciados de ley o de regularidad y a partir de esta noción redefiniré las dos tesis anteriores como:

Tesis del apoyo₁: Los enunciados de ley científica, y no los enunciados de regularidad, apoyan a sus contrafácticos *asociados*.

Tesis del criterio₁: La tesis del apoyo₁ sirve como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

En esta parte I distinguiré varias nociones de *apoyo*. Mi idea es que existe un modo fuerte de apoyar contrafácticos, el modo deductivo, al cual pertenecen en general los ejemplos. Defino esta manera de apoyar contrafácticos como *apoyo fuerte*.

Esta noción supone una relación inferencial deductiva entre los enunciados que apoyan contrafácticos y los contrafácticos apoyados.

Existen, además, nociones de apoyo más débiles, la más común de las cuales es la relación que existe entre los enunciados probabilísticos y sus contrafácticos asociados. Todas estas nociones me parecen particularmente interesantes porque requieren, para su formulación, el empleo de una noción de derivabilidad más débil que la noción deductiva.

La elucidación de este concepto de apoyo lleva la mayor parte de la extensión de mi tesis y, aunque el objetivo último de su elucidación es el de analizar la verdad de las dos tesis propuestas, tiene, me parece, valor por sí mismo. La razón es que constituye un análisis detallado de un concepto que la literatura filosófica ha empleado persistentemente sin elucidación. Hempel, por ejemplo, [H1977] menciona la relación de apoyo a veces como una relación de *implicación* (págs. 102-3 ya citadas), otras como una relación de justificación (pág. 88 de la versión castellana), la explica con algunos ejemplos y da por descontado que la noción ha quedado clara.

Mi opinión es que tanto si se desea adoptar la idea de que los contrafácticos pueden servir como criterio para identificar enunciados de ley, como si se desea abandonarla, es necesaria una elucidación previa de la afirmación que se desea aceptar o rechazar.

Una vez definida la noción de apoyo, la segunda parte analizará si los enunciados de ley apoyan contrafácticos, en un tipo de semántica específica, a saber, la semántica de mundos posibles para condicionales contrafácticos. Si bien los alcances de mi tesis no me permiten un análisis exhaustivo de todas las semánticas de contrafácticos, me restringiré a analizar la semántica de mundos posibles que es la más desarrollada hasta el momento.

Allí llevaré a cabo un análisis cuidadoso del valor veritativo de las tesis mencionadas, restringido a la primera de las nociones de apoyo propuestas, la noción de apoyo fuerte. El análisis de detalle se restringirá, por lo tanto, a averiguar la verdad de las dos siguientes versiones restringidas de las tesis iniciales:

Tesis del apoyo₂: Los enunciados de ley científica, y no los enunciados de regularidad, apoyan a sus contrafácticos *fuertemente asociados*.

Tesis del criterio₂: La tesis del apoyo₂ sirve como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Sin embargo el análisis detallado de estas dos tesis, restringidas a la relación de apoyo fuerte, me permitirá extraer conclusiones para las tesis no restringidas.

La finalidad última de este análisis será mostrar que, al menos en la concepción semántica que analizo, aún cuando existen versiones algo debilitadas de la tesis del apoyo₂ que resultan verdaderas, es decir, aún cuando en general los enunciados de ley apoyan contrafácticos y no los enunciados de regularidad, esta tesis, por razones que se verán, no sirve como criterio de distinción entre ambos tipos de enunciados.

Las tesis que se probarán en este trabajo son, pues, tesis más débiles sobre qué ocurre con el valor veritativo de las tesis del apoyo y del criterio formuladas, en una concepción semántica específica: Son las dos siguientes:

PRIMERA TESIS DEL TRABAJO: Si se presupone la concepción de los contrafácticos de David Lewis (una concepción semántica de mundos posibles más sus criterios pragmáticos para decidir el valor de verdad de los contrafácticos), entonces es falsa la afirmación de que los contrafácticos sirven como criterio para identificar enunciados de ley como opuestos a enunciados de regularidad, es decir, es falsa la tesis del criterio₂.

SEGUNDA TESIS DEL TRABAJO: Si se presupone una semántica de mundos posibles cualquiera para contrafácticos, y si no se añaden restricciones pragmáticas adicionales a esa semántica, entonces es falsa la afirmación de que los contrafácticos sirven como criterio para identificar enunciados de ley como opuestos a enunciados de regularidad, es decir, es falsa la tesis del criterio₂.

Mi sospecha es que, en definitiva, no sólo en la corriente semántica analizada sino en ningún caso los contrafácticos sirven como criterio de distinción entre ambos tipos de enunciados. Aunque no puedo demostrar esa tesis más amplia, que requeriría el análisis del problema en todas las diversas concepciones sobre contrafácticos, este trabajo es el inicio y a la vez una muestra de cómo debería llevarse a cabo una investigación en esta línea.

La razón por la que, sospecho, la noción de apoyar contrafácticos no puede servir como criterio de distinción es, sencillamente, que es una distinción en el ámbito del lenguaje, en tanto que, me parece, la noción de qué puede constituir un enunciado legal debe más bien buscárla en el servicio que cada enunciado particular, no importa su forma lógica o sus características semánticas, preste a una concepción científica concreta. El análisis del lenguaje puede ser útil e incluso necesario, pero no me parece que pueda ser, en general, suficiente.

Probar que un criterio semántico como el de apoyar contrafácticos no sirve no es sino un paso más en el abandono de los primeros ideales de los positivistas: Descubrir los patrones de objetividad de la ciencia mediante el análisis lógico del lenguaje.

Se me dirá que ese paso ha sido dado hace ya mucho tiempo (lo han dado por ejemplo Kuhn y Feyerabend) y que nadie cree ya en que se puede hacer ciencia de este modo.

Sin embargo desmerecería a Carnap y todos los filósofos que se embarcaron en su empresa conformarse con la sospecha de que el análisis de lenguaje no nos sirve para este problema simplemente porque se ha mostrado que no sirve para otros problemas diferentes en el ámbito de la filosofía de las ciencias.

Mi opinión es que la idea de que los enunciados de ley apoyan contrafácticos, noción que nunca se ha elucidado, ha sido ya abandonada sin examen como consecuencia de que el análisis lógico del lenguaje como método para hacer filosofía de la ciencia, que antes había sido considerado central, está ahora desprestigiado. Desmerecería a la actividad filosófica abandonar la empresa simplemente por una sospecha, o porque los positivistas han muerto y no queda nadie que se pueda quejar.

Mi propósito en esta tesis es, en cambio, iniciar un camino argumentativo al abandono racional de una entre las tesis que la literatura positivista (si es posible unificar autores tan complejos bajo ese rótulo) propuso, la tesis de que las leyes científicas pueden reconocerse a priori, al nivel lingüístico, y hacerlo argumentando en contra de uno de los caminos por los que se propuso esa idea, a saber, que los contrafácticos pueden emplearse como criterio de distinción entre los enunciados de ley y los enunciados de regularidad. Mi argumentación en este camino no será --como dije-- la de discutir esa tesis directamente, sino la de analizar su versión restringida a las semánticas de mundos posibles. Criticar la versión restringida constituye un paso en favor de criticar la tesis más general.

Me parece correcto abandonar las "ilusiones" positivistas si se ha argumentado bien en contra de ellas. Pero sólo si se ha argumentado en su contra. Eso se ha hecho muy bien en muchos ámbitos, pero no en el caso de la relación entre enunciados contrafácticos y enunciados de ley. Por esta razón mi propósito en esta tesis es avanzar un paso más en el abandono de una ilusión positivista, pero un paso argumentado específicamente en este tema. Analizaré una ramificación de ese camino de hacer filosofía de la ciencia por medio del análisis del lenguaje y concluiré que en este caso el lenguaje no nos ha podido ayudar.

4 Enunciados contrafácticos.

Establecida ya la tesis del trabajo, resta fundamentarla.

Sin embargo, antes de abocarme, en la parte I del trabajo, a la elucidación de la noción de *apoyo*, y a decidir en la parte II si los enunciados de ley, y no los de regularidad, apoyan contrafácticos --en las semánticas de mundos posibles para contrafácticos--, se requiere especificar previamente el uso que haré de algunas nociones. Estas nociones son las de enunciado de *ley* y de *regularidad*, y la de enunciado *contrafáctico*. Para las dos primeras resultarán suficientes los comentarios ya introducidos en la sección 1. Queda por especificar al menos brevemente la noción de enunciado contrafactico que se empleará en el resto de la tesis. En lo que resta de la introducción me dedico a esta tarea.

A continuación expondré un par de características típicas de los enunciados que se conocen como condicionales contrafácticos, y algunos ejemplos de éstos. Aunque ninguna de las características que propongo, como tampoco el conjunto de ambas, constituye un criterio suficiente para identificar este tipo de enunciados, la combinación de ellas con los ejemplos típicos nos proporciona, al menos, una idea aproximada de la clase de referencia que intentamos identificar. Como no existe un criterio preciso que sea consensualmente aceptado, una descripción más precisa requeriría tomar decisiones en favor de una u otra

concepción particular, lo cual excluiría de la discusión a todas las restantes. Por esta razón es que en esta primera aproximación nos mantendremos a un nivel muy general, y correspondientemente vago, que puede precisarse en cada semántica de contrafácticos específica.

Ejemplos

Algunos ejemplos típicos de enunciados contrafácticos son los siguientes:

- (2) Si los canguros no tuvieran cola se caerían.¹⁰
- (3) Si los canguros no tuvieran cola tendrían crías de gato.
- (4) Si Oswald no hubiera matado a Kennedy alguien más lo habría hecho.¹¹

El primer ejemplo es el enunciado con el que se inicia el clásico libro de David Lewis *Counterfactuals*¹², el libro más leído sobre el tema. Intuitivamente 2 es un enunciado verdadero. En cambio el siguiente es claramente falso. Supongamos que analizamos estos dos condicionales de la lista como condicionales materiales. Como todo condicional material con antecedente falso es verdadero ambos resultan verdaderos en este análisis tradicional. Es por ello que se introduce el término "contrafáctico" para diferenciar esta estructura condicional de la del condicional material, y proponer para ella condiciones de verdad adecuadas, que no asignen verdad a todos los condicionales con antecedente falso. En un análisis correcto de 2 y 3 como condicionales contrafácticos 2 tendría que ser verdadero y 3 falso.

Antecedente falso

Los contrafácticos son entonces, típicamente, condicionales con antecedente falso. Sin embargo hay otros enunciados que pueden subsumirse bajo la misma semántica aunque no tengan necesariamente antecedente falso. Se trata de casos en los que el hablante presupone erróneamente la falsedad del antecedente. Lo común entre estos últimos casos, y los primeros con antecedente falso es que el hablante presupone, acertadamente o no, la falsedad de antecedente. Por ejemplo si afirmamos

- (5) Si tuvieras más de 18 años podrías entrar a ver esa película,

la idea es que un condicional como éste, que en el caso de que su antecedente sea falso es literalmente un contrafáctico (un condicional cuyo antecedente está contra los hechos, es decir, que tal que los hechos no lo verifican) no modificará sus condiciones de verdad si averiguamos que la persona aludida tiene en verdad 18 años. Por el contrario la persona podría argumentar que el hablante tiene razón al aseverar 5 afirmando que en efecto tiene 18 años, y en efecto puede entrar al cinematógrafo, empleando así la verdad del antecedente como argumento en favor de la verdad del enunciado contrafáctico. Esto muestra que la verdad del antecedente no hace asignificativo ni falso al enunciado contrafáctico. No lo

¹⁰ [L1973] LEWIS, David, *Counterfactuals*, Library of Philosophy and Logic, Oxford, pág. 1. Traducción mía del original en inglés "If kangaroos had no tails, they would topple over". Salvo mención explícita, todas las citas en adelante son mis traducciones.

¹¹ Lewis [L1973], pág. 3 lo toma de [A1970].

¹² [L1973].

hace significativo porque no permite al hablante afirmar: "Lo que dices no tiene sentido, puesto que su antecedente es en realidad verdadero". Y no lo hace tampoco falso porque el enunciado "Si tuvieras 18 años podrías ver esa película" no es falso cuando la persona tiene en verdad esa edad. Por el contrario, la intuición es que la verdad del antecedente, aunque ciertamente hace inapropiado seguir pronunciando el enunciado cuando se la conoce, no modifica sus condiciones de verdad.

Verbo en subjuntivo

Como todos estos casos están en subjuntivo una salida más apropiada podría ser considerar que las condiciones de verdad de un contrafáctico son las de un condicional en subjuntivo. Así, dados los dos condicionales siguientes, cuya sola diferencia es que el primero está en modo subjuntivo y el segundo en indicativo, notamos 1º) que no pueden tener las mismas condiciones de verdad, ya que uno puede ser verdadero mientras el otro puede ser falso y 2º) que de ambos es el primero, y no el segundo, el que se considera un ejemplo de enunciado contrafáctico.

Los enunciados son el ya mencionado 4, y su análogo en indicativo, es decir:

(4) "Si Oswald no hubiera matado a Kennedy alguien más lo habría hecho",

y

(6) "Si Oswald no mató a Kennedy, alguien más lo hizo"¹³.

Si suponemos que no había una conspiración para matar a Kennedy entonces 4 se considerará falso, pero 6 será verdadero. Esto muestra que ambos condicionales, no pueden tener las mismas condiciones de verdad.

Ambos enunciados son formulados por primera vez por Ernest Adams en [A1970] justamente para marcar la distinción entre un condicional subjuntivo y uno en indicativo, de donde los retoma David Lewis en su libro mencionado, señalando el ejemplo de condicional subjuntivo como un caso de condicional contrafáctico. Sin embargo Lewis considera que el modo subjuntivo no es condición ni necesaria ni suficiente para construir un contrafáctico. En primer lugar el autor muestra un caso de enunciado contrafáctico que en inglés carece de verbo, a saber:

(7) No Hitler, no atom bomb"¹⁴

La traducción literal "No Hitler, no bomba atómica" no es muy feliz en castellano, en donde sería preferible el empleo de un verbo subjuntivo:

(8) Si no hubiera existido Hitler no habría habido bomba atómica.

¹³ En inglés los enunciados se corresponden con los siguientes: "If Oswald had not killed Kennedy, then someone else would have." y "If Oswald did not kill Kennedy, then someone else did."

¹⁴ [L1973], pág. 6.

Si consideramos que los dos enunciados anteriores 7 y 8 son sinónimos, podríamos reformular la noción de contrafáctico que habíamos intentado caracterizar arriba a partir de la de condicional subjuntivo, del siguiente modo:

Df. contrafáctico: Un condicional contrafáctico es bien un condicional en subjuntivo, bien un condicional semánticamente equivalente a él.

Aunque esta nueva caracterización es probablemente necesaria para que un enunciado constituya un contrafáctico, a juicio de Lewis no es todavía suficiente. El autor sostiene que existen enunciados en subjuntivo, pertenecientes al futuro, que parecen tener las condiciones de verdad de un condicional en indicativo y no las de un enunciado contrafáctico. Su ejemplo es:

(9) Si nuestra infantería entrara en Laos el próximo año habría problemas¹⁵

Sin embargo Lewis no explicita por qué considera que 9 y en general los condicionales de futuro tienen las condiciones de verdad de un enunciado indicativo. Una razón que puede proponerse es que estos condicionales son equivalentes a sus correlatos en indicativo que refieren a un momento futuro¹⁶, y esto podría hacer --podría tratar de argumentarse-- que se desdibujara la distinción entre condicionales indicativos y subjuntivos que es, como se vio, muy relevante. Sin embargo, aunque esta razón es intuitivamente cierta, no es motivo para reformular la definición anterior. No lo es porque bajo la definición propuesta arriba lo que ocurre no es que se confunden contrafácticos con indicativos en general, sino más bien que, para el caso de los condicionales que refieren al futuro, ambos resultan condicionales contrafácticos. Nada excluye que los indicativos en general pudieran tener condiciones de verdad diferentes de las de los contrafácticos, pero que colapsaran con las de los contrafácticos (es decir, que arrojaran los mismos valores de verdad) en el caso de los contrafácticos de futuro¹⁷.

Además, intuitivamente los enunciados de ley, y no los de regularidad, apoyan condicionales sobre el futuro.

Tomemos por ejemplo el siguiente par de enunciados, el primero legal, el segundo intuitivamente sólo un enunciado de regularidad:

(E₅) Las partes de un magneto dividido en dos son magnetos.

(E₆) Todos los libros de ese estante son negros.

¹⁵ "If our ground troops entered Laos next year, there would be trouble", [L1973], pág. 4.

¹⁶ Entre "Si matas irás preso" y "Si mataras irías preso", por ejemplo pareciera no haber ninguna diferencia en cuanto a condiciones de verdad.

¹⁷ Algo similar a este hecho de que las clases de los contrafácticos e indicativos colapsan en una sola en el caso de los condicionales en futuro ocurre por ejemplo en la concepción de los contrafácticos de Dorothy Edgington, en donde los condicionales indicativos y subjuntivos difieren en condiciones de verdad, pero en el caso futuro ambos se analizan de la misma manera. Véase la concepción de la autora en su artículo [E1995] y una breve exposición de algunos de sus conceptos en la parte II del presente trabajo.

Dados los siguientes condicionales de futuro

(10) Si la próxima clase la instructora dividiera en dos un magneto, las partes serían magnetos.

(11) Si en tu cumpleaños hallaras un nuevo libro en ese estante, sería negro.

intuitivamente E_5 apoya a 10, mientras que el enunciado de regularidad E_6 no apoya a su contrafáctico correspondiente 11¹⁸.

Podría intentarse otra crítica a la idea de que los contrafácticos son condicionales subjuntivos, desarrollada a partir de ciertas ideas introductorias de Hempel¹⁹. Como Lewis, el autor tampoco está de acuerdo con identificar "contrafácticos" con "subjuntivos". En cambio denomina respectivamente con estas dos etiquetas a dos clases mutuamente excluyentes: En la primera agrupa a aquellos enunciados con antecedente falso de la forma "Si A fuera (hubiera sido) el caso entonces B sería (habría sido) el caso", donde A no es, de hecho, el caso. Como se ve, la versión en pluscuamperfecto (en castellano), es decir la versión "hubiera sido" presupone por su misma semántica la falsedad del antecedente, pero no es el caso con "fuera", de modo que en la segunda versión del condicional citado, para que se lo considere un contrafáctico su falsedad tiene que suponerse adicionalmente a lo que el enunciado expresa. El ejemplo que le autor propone corresponde al caso pluscuamperfecto. Es "Si hubiéramos puesto esta vela de parafina en agua hirviendo se habría fundido". A su vez, en la clase de los "subjuntivos" agrupa a aquellos condicionales en modo subjuntivo en los que no se presupone la falsedad del antecedente sino que "se deja en suspenso" su valor de verdad. Como ejemplo Hempel repite el mismo pero para el caso "hubiera": "Si pusiéramos esta vela de parafina en agua hirviendo se habría fundido"²⁰.

¹⁸ Un argumento adicional puede verse en el hecho de que muchas veces un mismo condicional subjuntivo puede verse tanto como una afirmación sobre el futuro como sobre el presente. Por ejemplo "Si colocaras este libro en ese estante, el libro sería negro" puede considerarse que significa "Si lo colocaras en este mismo momento..." o "Si lo colocaras (no ahora que de hecho no lo estás haciendo sino) dentro de un momento...". Aunque el futuro de esta segunda interpretación es muy próximo, de todas maneras claramente se refiere al futuro. El enunciado "Si mañana colocaras un libro en este instante sería de color negro" no parece diferir del primero en cuanto a sus condiciones de aceptación.

¹⁹ [H1966] HEMPEL, Carl G. *Philosophy of Natural Science*, Prentice-Hall, Nueva Jersey, 1966. Versión castellana *Filosofía de la Ciencia Natural*, Madrid, Alianza Universidad, 1977. Para referencia de los fragmentos citados en el presente párrafo véase la cita completa en la nota siguiente.

²⁰ Hempel desarrolla estos conceptos así:

"Una diferencia notable y sugestiva señalada por Nelson Goodman es la siguiente: una ley puede servir -mientras que una generalización accidental no- para justificar *condicionales contrafácticos*, es decir, enunciados de la forma "Si A fuera (hubiera sido) el caso, entonces B sería (habría sido) el caso", donde A no es (no ha sido) de hecho el caso. Así, la aserción "Si hubiéramos puesto esta vela de parafina en una caldera de agua hirviendo, se habría fundido" podría justificarse aduciendo la ley de que la parafina es líquida por encima de los 60 grados centígrados (y el hecho de que el punto de ebullición del agua son 100 grados centígrados. Pero el enunciado "Todos los minerales que hay en esta caja contienen hierro no podría ser utilizado de modo análogo para justificar el enunciado contrafáctico "Si hubiéramos puesto este guijarro en la caja, contendría hierro". De modo semejante, una ley, en contraste con una generalización accidental verdadera, puede justificar *condicionales subjuntivos*, es decir,

Las definiciones y conceptos anteriores pueden interpretarse de varias maneras:

Es claro que todos los enunciados mencionados están en modo subjuntivo, pero las afirmaciones sobre la forma general de ambos tipos de enunciados, que incluyen para el contrafáctico tanto la forma "hubiera sido" como la forma "fuera" en tanto que para los subjuntivos sólo incluyen la segunda parece sugerir que los que denomina "subjuntivos" constituirían una subclase dentro de la de los contrafácticos.

Sin embargo la idea de que en el caso de los subjuntivos el valor de verdad está "en suspenso" parecería sugerir una diferencia con los contrafácticos: Si un subjuntivo tuviera antecedente verdadero no sería, por la definición de contrafáctico que propone Hempel arriba, un contrafáctico, aunque tuviera su misma forma lógica. Así, un cierto enunciado de forma "fuera" es un enunciado "subjuntivo" si su valor de verdad nos es desconocido (esta es una interpretación razonable de "está en suspenso"), ya sea verdadero o falso. Si es falso será, además, un contrafáctico. Si en cambio un condicional es tal que conocemos la verdad de su antecedente, entonces será un contrafáctico pero no un subjuntivo. Esta última interpretación, que concibe a ambas clases como tipos que se solapan sólo parcialmente, se ve corroborada por el hecho de que cuando el autor se refiere a los contrafácticos como criterio de distinción entre leyes y regularidades afirma que una ley "implica contrafácticos y subjuntivos"²¹. Si las clases fueran una un subconjunto de la otra no se requeriría la conjunción.

Pero, aunque esta última interpretación fuera la que mejor respondiese a las intenciones de Hempel, no nos compromete a nosotros, interesados en emplear los contrafácticos como criterios de distinción entre leyes y regularidades, a suponer que hay subjuntivos que no son contrafácticos. Brevemente: Aunque pueda ser verdad que existen intuiciones en favor de distinguir condicionales contrafácticos de condicionales subjuntivos, representar estas intuiciones no parece beneficiarnos en nuestro tema específico, puesto que marcan una distinción entre dos tipos de enunciados que intuitivamente son ambos apoyados por los enunciados de ley.

Podríamos entonces, por nuestra parte, definir a los enunciados contrafáctico de modo que todos los condicionales en modo subjuntivo estuvieran también ahí. Y la razón por la que podemos --para nuestros propósitos-- hacer esto es que, tal como Hempel mismo afirma, los enunciados de ley apoyan tanto a los enunciados que él considera contrafácticos como a los que denomina "subjuntivos". El mismo ejemplo de Lewis en el caso de "fuera" es un ejemplo de ello.

enunciados del tipo "Si aconteciera *A*, entonces también acontecería *B*", donde se deja en suspenso si *A* ha sucedido o no de hecho. El enunciado "Si pusiéramos esta vela de parafina en el agua hirviendo, entonces se fundiría" es un ejemplo. [H1977], pág. 88 de la edición castellana.

²¹ [H1966], pág. 103. Itálicas mías.

Por todas estas razones considero que la definición de contrafáctico que propuse arriba es la apropiada para los objetivos de este trabajo.

En esta primera aproximación no es necesario comprometerse con Lewis ni con ningún autor en particular sobre puntos controvertidos como éste. Las características que describo permiten una aproximación intuitiva al concepto, pero ninguna de ellas pretende ser definitoria de él. Si se entiende así esta definición, ella no resulta inconsistente con las semánticas específicas sobre contrafácticos que se proponen, aún cuando en algunos casos (como el de Lewis ya referido, que no considera contrafácticos los condicionales subjuntivos sobre el futuro) la extensión del término que surge de las condiciones semánticas puede no concordar del todo con la que sugiero.

Antes de introducir la simbología para formalizar los enunciados contrafácticos se requiere todavía distinguir dos tipos de ellos, a saber los contrafácticos de necesidad y los de posibilidad. Un ejemplo de enunciado de necesidad es el 4 anteriormente mencionado que repito aquí:

(4) Si Oswald no hubiera matado a Kennedy alguien más lo hubiera hecho.

En cambio un ejemplo de enunciado contrafáctico de posibilidad es

(12) Si Oswald no hubiera matado a Kennedy alguien más podría haberlo hecho.

o el ya citado

(5) Si tuvieras más de 18 años podrías entrar a ver esa película.

Notación lógica.

Para representar una estructura lógica de contrafáctico de necesidad introducimos el símbolo lógico relacional " $\Box \rightarrow$ "²². Un enunciado contrafáctico de necesidad se representa entonces como " $\alpha \Box \rightarrow \beta$ " y se lee, en su formulación subjuntiva estándar:

"Si se diera el caso de que α se daría el caso de que β "
o, más brevemente

"Si ocurriera α ocurriría β ".

También una lectura en pasado

"Si hubiera ocurrido α habría ocurrido β "

²² El signo lo introduce David Lewis [L1973]. Su idea es presentar una flecha como la del condicional estricto pero que refleje una clase de condicional estricto diferente del de necesidad lógica. La idea de necesidad que quiere introducir está representada en el cuadrado que agrega a la flecha, cuadrado que ya se empleaba para representar la necesidad. La relación entre la idea modal de necesidad y la idea de necesidad del condicional se verá más adelante, en mi exposición del sistema de Lewis.

corresponde a un condicional contrafáctico de necesidad.

Por su parte para representar un contrafáctico de posibilidad introducimos un operador relacional " $\Diamond \rightarrow$ ". Un enunciado contrafáctico de posibilidad $\alpha \Diamond \rightarrow \beta$ se lee

"Si se diera el caso de que α podría darse el caso de que β "
o también

"Si ocurriera α podría ocurrir β ".

Una lectura en pasado correspondiente al contrafáctico de posibilidad sería:

"Si hubiera ocurrido α podría haber ocurrido β "

PARTE I: Apoyar contrafácticos

Introducción: Una aproximación intuitiva.

1. La noción de *apoyo*. Enunciados de ley.

Supongamos que tenemos conocimientos de ciertas teorías sobre el comportamiento químico de los elementos que nos dicen, entre otras cosas, que

(E₁) Las sales se disuelven en el agua.

Si estas teorías son verdaderas entonces también lo será la afirmación contrafáctica (1):

(1) "Si sumergiera esta tableta de sal en agua, se disolvería"¹.

La idea intuitiva de *apoyar* (en inglés *support*) contrafácticos es la idea de que si cierta ley o conjunto de ellas es verdadera, entonces esta es una buena razón para suponer que ciertos contrafácticos tienen que serlo también. El mejor de los casos es aquel en el cual la ley es una razón no sólo buena sino excelente, en el sentido de que el contrafáctico se deduce del enunciado de ley, y ésta es la noción que tenían en mente filósofos de las ciencias como Goodman², y luego Hempel³ cuando recogió del primero la idea de que los enunciados de ley apoyan contrafácticos, a diferencia de los enunciados de regularidad.

El problema que se plantea si se desea emplear directamente la noción de implicación es el siguiente: Como los contrafácticos no son enunciados veritativo funcionales, no es posible formular en un sistema deductivo clásico⁴ una noción de derivación $\alpha \vdash_{PM} \beta$ en la cual el contrafáctico α se infiera de ningún otro. Sólo es posible formular la relación de deducibilidad si se tiene a disposición una lógica precisa para los contrafácticos que aclare bajo qué condiciones es posible derivar un enunciado contrafáctico β de otro enunciado α cualquiera. En la época en que Goodman comenzó a referirse a esos enunciados que denominaba *contrafácticos* una lógica así no podía todavía

¹ Tomo el ejemplo de [S1989], quien plantea muy claramente la posición tradicional que se propone distinguir entre enunciados de ley y de regularidad

² [G1954].

³ [H1977]. Especialmente pág. 88-9 de la versión castellana.

⁴ Con "lógica simbólica tradicional" o lógica clásica me refiero a la del libro de Whitehead y Russell *Principia Mathematica* [R1910] tanto en esa formulación como en cualquier sistema equivalente. Las letras PM suscritas al símbolo de derivación indican que me refiero a una derivación en ese tipo de sistemas.

existir. En consecuencia la idea de que un contrafáctico se *deriva* de un enunciado de ley, y no de uno de regularidad, no se podía representar. Así las nociones de *implicar* y *derivarse* se reemplazaron por la más vaga de *apoyar*, que pretendía rescatar la misma idea.

Mi primer aporte en esta parte I --aunque no original, ya que lo tomo de un trabajo anterior[A1995]⁵-- es el de proporcionar una noción de apoyo, que denomino *apoyo fuerte*, para los casos en los que, intuitivamente, se desea afirmar que un enunciado de ley apoya un contrafáctico en el sentido de que lo *implica*. Puesto que la función de este concepto es la de reflejar la intuición de una relación de apoyo *deductiva*, en [A1995] se propone una definición, que retomo aquí, en términos de la noción de derivabilidad clásica. Dado que --como indiqué-- esta relación no puede conectar directamente un enunciado de ley y un contrafáctico, el reto es establecer una definición de *apoyar fuertemente un contrafáctico* en la que se emplee sólo la noción clásica de derivabilidad, pero lo que se derive no sean los contrafácticos mismos. Desarrollo el tema en el capítulo1, sección 1 de esta primera parte.

Sin embargo, además de la intuición de apoyo fuerte indicada arriba, podría intentar defenderse otra noción más débil --en verdad se verá que una diversidad de otras nociones más débiles-- según las cuales algunas leyes apoyan contrafácticos en el sentido de que constituyen *buenas razones*, aunque no excelentes, para la verdad de esos contrafácticos. Por ejemplo podría sostenerse que un enunciado probabilístico como

(E₂) El sodio tiene altas probabilidades de producir alta presión en las personas que consumen más de dos gramos diarios.

apoya el enunciado contrafáctico

(2) Si Juan consumiera más de dos gramos diarios de sodio padecería presión alta.

El contrafáctico no se infiere deductivamente del enunciado de ley, pero el enunciado de ley parece ser, al menos, una buena razón para sostenerlo. El enunciado constituye una razón *falible* para la verdad del contrafáctico, es decir una razón tal que permite afirmar el enunciado a pesar de que, en algunos casos, aún cuando la ley fuera verdadera el enunciado contrafáctico podría resultar falso. Esta última intuición de que existen enunciados que apoyan no deductivamente enunciados contrafácticos no es tan fuerte como la intuición de que esto ocurre en el caso deductivo y podría haber quienes se opusieran a ella.

Además parece ser una noción más vaga que la anterior: El enunciado E₂ atribuye *altas probabilidades*, pero si consideramos en lugar de E₂ un enunciado probabilístico preciso, ¿qué porcentaje probabilístico mínimo debería atribuir ese enunciado, para que consideráramos que éste apoya a un contrafáctico? Finalmente, ¿hay otros enunciados, además de los probabilísticos, que puedan apoyar faliblemente un contrafáctico? En lo que

⁵ Tomo esta definición de la ponencia [A1996] que presentamos, con H. Abeledo y E. Flichman en las *Sextas Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, en 1995.

sigue responderé éstas y otras preguntas relacionadas. En particular, argumentaré que hay otro tipo de enunciado de ley falible y que muy a menudo los enunciados científicos tienen esta forma.

Las definiciones de los diferentes conceptos de *apoyo falible* constituirán el segundo aporte de la parte I de mi tesis. Me parece de gran interés formular introducir esta gama de nociones, que permite incorporar a la discusión epistemológica sobre la identificación de enunciados de ley, contrafácticos que de otra manera no se considerarían apoyados, como es el caso del enunciado 2, y enunciados de ley que no pueden ser analizados a partir de la noción de apoyo fuerte mencionada.

La manera formal con la que introduzco estas nociones me parece también interesante por sí misma: Se verá que todas estas nociones requieren de una noción de derivabilidad **no monotónicas**, la que tiene como caso límite el caso --monotónico-- de la lógica clásica. La propiedad de no monotonicidad de todas estos tipos de inferencia --como se verá en detalle todo a lo largo de esta parte I-- interviene en la representación de todas las nociones falibles de apoyo, nociones que refieren a un tipo particular de falibilidad en las inferencias, a saber, la falibilidad que se debe a la existencia de enunciados con excepciones entre las premisas, como lo es el enunciado E_2 citado arriba. La introducción de esta nueva noción de derivabilidad es interesante, porque manifiesta la diversidad de formas de enunciados de ley que pueden aparecer en la ciencia y correspondientemente la diversidad de nociones de apoyo que les corresponden, todo lo cual permanece oculto cuando nos restringimos a la lógica tradicional y su noción deductiva de derivabilidad. Además es notorio que todas estas nociones de apoyo que propondré puedan ser representadas sin demasiada dificultad, cuando se incorpora una noción de derivación nueva.

Enunciados de regularidad.

Hemos visto recién que los enunciados de ley intuitivamente apoyan contrafácticos. Analicemos ahora la relación correspondiente entre enunciados de regularidad y sus contrafácticos correspondientes. Supóngase que sabemos que es verdadero el enunciado

(E_3) Todas las manzanas de esa cesta son rojas.

Este enunciado intuitivamente no es legal, sino lo que anteriormente he denominado un enunciado de *regularidad*. Si en este caso formulamos el contrafáctico

(3) Si esta manzana estuviera en esa cesta sería roja.

éste resulta intuitivamente falso. La regularidad mencionada no lo apoya.

A partir de estas intuiciones es posible afirmar que en el nivel intuitivo, es cierto que los enunciados de ley natural apoyan contrafácticos, mientras que los enunciados de regularidad no lo hacen. El propósito de este trabajo es, como se dijo, investigar si una afirmación así puede ser empleada como criterio para distinguir los primeros enunciados de

los segundos. Pero antes de decidir si la afirmación es verdadera y, luego, si puede ser empleada como criterio de distinción, es necesario precisar las intuiciones esbozadas arriba.

Aunque en los casos anteriores intuitivamente se ve cuáles son los contrafácticos que serían apoyados por los enunciados, legales o no, que se proponen, no hemos especificado estos criterios en absoluto. Por esta razón en la parte I de la tesis propongo y analizo en detalle definiciones de apoyo para las dos intuiciones sobre la noción de apoyo expuestas arriba, la noción de *apoyo fuerte*, ligada a una noción de deducción clásica, y la más débil de que representaría una inferencia falible, y que resultará expresarse en varias definiciones diferentes de apoyo. Proporcionaré tales definiciones de modo que estas nociones puedan ser empleadas tanto para predicar de un enunciado de ley que apoya un contrafáctico, como para predicarlo respecto de un enunciado de regularidad. Esta elucidación conceptual del concepto de apoyo es requisito previo para poder analizar la verdad las dos tesis ya mencionadas:

Tesis del apoyo: Los enunciados de ley científica y no los enunciados de regularidad, apoyan contrafácticos.

Tesis del criterio: La tesis del apoyo puede emplearse como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Aunque en esta tesis no decidiré, como dije, el valor de verdad de estas tesis, decidiré el valor de verdad de versiones más restringidas ellas, que especifico más adelante.

2. Los contrafácticos de interés.

Sin embargo, antes de definir cuando un enunciado *apoya* a otro enunciado se requiere introducir una noción previa. Cuando pretendemos que un enunciado de ley apoya contrafácticos no queremos decir que apoya a **todos** los contrafácticos, sino sólo a algunos relacionados con él. Por ejemplo la afirmación legal mencionada según la cual

(E₁) Las sales se disuelven en agua

apoyaría el contrafáctico

(1) Si sumergiera esta tableta de sal en agua, se disolvería.

y no, digamos,

(4) Si hubiese agua en la luna podríamos habitarla.

El hecho de que el enunciado legal mencionado apoye el primero y no el segundo de los contrafácticos no se debe a que el segundo es falso. Este podría ser verdadero y sin embargo intuitivamente el enunciado legal no lo apoyaría. En consecuencia lo que es necesario es un concepto que nos diga cuáles son los **contrafácticos de interés** respecto de

los cuales queremos analizar si los enunciados de ley científica, a diferencia de los enunciados de regularidad, los apoyan. Por supuesto que no apoyan a 4, pero si fuera cierta la tesis de que los enunciados de ley apoyan contrafácticos, lo sería debido a que apoyan afirmaciones del tipo de 1, no afirmaciones que no guardan ninguna relación con ellas, como ocurre con 4 respecto de E_1 . Para delimitar el tipo de contrafácticos que interesan, antes de definir las nociones de apoyo que propondré, en cada caso es necesario definir una noción de contrafáctico *asociado* a un enunciado.

Capítulo 1: Apoyo deductivo

1 Apoyo fuerte.

1.1 La noción de *asociación fuerte*.

Para el caso de apoyo más fuerte dijimos que la relación tiene que ser alguna de tipo deductivo, por esta razón la definición de asociación que propongo se expone en términos de la noción de derivación deductiva clásica. Es la siguiente⁶, cuya formulación tiene la ventaja de que presupone solamente la herramienta bien conocida de la lógica simbólica tradicional:

Un enunciado contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado a un enunciado (no necesariamente un enunciado de ley) E si y sólo si:

1. De la conjunción del enunciado E con el antecedente α del condicional se infiere lógicamente el consecuente β .
2. El consecuente β no se infiere aisladamente del antecedente α .
3. El antecedente α no es contradictorio con el enunciado E .

En fórmulas, un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado a un enunciado E si y sólo si:

1. $E \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$
2. No es verdad que $(\alpha \vdash_{PM} \beta)$
3. No es verdad que $E \vdash_{PM} \neg \alpha$ ⁷,

⁶Tomo esta noción de [A1995]. Allí aparece como la única noción de apoyo. Aunque creo que es básicamente correcta, en el presente trabajo añado a ella una noción de *asociación* más débil, y la correspondiente de *apoyo débil* además de la noción de apoyo que aparece allí. Además en ese lugar empleamos la noción de condicional estricto en donde aquí uso la de derivabilidad clásica. Represento esta última noción --como indiqué en nota anterior-- añadiendo al símbolo estándar de derivación las letras suscriptas PM, para indicar que me refiero a la noción de deducibilidad de *Principia Mathematica* [R1910].

⁷ Una forma de definición alternativa más sencilla habría podido estar constituida por la afirmación de que un contrafáctico asociado a un enunciado legal es cualquier enunciado que relaciona contrafácticamente una instancia del antecedente con una instancia del consecuente del enunciado legal. Esto habría funcionado para leyes de forma condicional, pero presupone que las leyes tienen todas ellas esa forma, lo que no es en absoluto podría no ocurrir así y constituye un supuesto innecesario. La definición presente admite en cambio que enunciados de ley no condicionales (de existir) tengan contrafácticos asociados. (Conceptos inspirados en [A1996], nota 8).

La condición 1 refleja la idea de que hay una relación de deducibilidad. La idea es, intuitivamente, que la relación que hay entre el antecedente y el consecuente del contrafáctico *se debe* al enunciado *E* que lo apoya. Por eso si suponemos el antecedente pero considerándolo junto con el enunciado *E*, si *E* lo apoya se inferirá el consecuente y, por lo tanto, (intuitivamente por el momento, ya que no hemos dicho las condiciones de verdad del contrafáctico) la verdad del contrafáctico.

El requisito 2 es una restricción que garantiza la relevancia del enunciado *E*. Si no se introdujera esta restricción, entonces, en los casos en los que el antecedente se infiriera directamente del consecuente del contrafáctico en cuestión, cualquier enunciado *E* que se tomara resultaría apoyar al contrafáctico. Para que esto se vea, supóngase que el consecuente β de un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ se infiriera directamente del antecedente α , es decir, supóngase que $\alpha \vdash_{\text{PM}} \beta$. Luego, por el principio de monotonía⁸, para cualquier enunciado *E* que se añadiera sería verdadero que $\alpha \wedge \gamma \vdash_{\text{PM}} \beta$. Eso significaría que, si no se introdujera la restricción, los contrafácticos en los que hay una relación inferencial entre antecedente y consecuente resultarían asociados a todos los enunciados, lo que es contraintuitivo. El contrafáctico, digamos

(5) Si $p \wedge q$ fuera verdadero, entonces *p* sería verdadero.

no resulta intuitivamente apoyado por el enunciado

(E₃) Todas las manzanas de esa cesta son rojas.

sino que E₃ es intuitivamente irrelevante para la verdad de 5. Este es el tipo de casos que la restricción 2 excluye.

Finalmente, 3 se introduce por lo siguiente. Supóngase que admitimos que *E* sea incompatible con el antecedente. Luego, de la conjunción de *E* con el antecedente se inferirá todo enunciado del lenguaje (por el principio de pseudo Scotto⁹). Luego tanto un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ como su opuesto $\alpha \Box \rightarrow \neg \beta$ estarían asociados a todo enunciado incompatible con α . Para que se vea que esto no es intuitivo considérese un ejemplo, el más sencillo de los cuales es aquel en el que el antecedente de un contrafáctico es la negación de un enunciado de ley (una forma de enunciado *contralegal*¹⁰). Consideremos el enunciado

(6) Si la presión en un recipiente cerrado fuera inversamente proporcional a la temperatura la temperatura disminuiría al aumentar la presión.

⁸ El principio de monotonía, central en la lógica clásica, afirma que si una fórmula se deduce de otra, entonces se seguirá infiriendo de ella, aunque se añadan otras a la fórmula inicial. En símbolos:

$$\alpha \vdash_{\text{PM}} \beta \text{ entonces } \alpha \wedge \gamma \vdash_{\text{PM}} \beta.$$

⁹ La formulación que nos interesa del principio de pseudo Scotto, válida para la noción de consecuencia clásica, dice que dada una contradicción todo enunciado se sigue de ella. Formalmente, si $\perp$ significa un enunciado lógicamente falso, escribimos $\perp \vdash_{\text{PM}} \alpha$.

¹⁰ La noción de enunciado *contralegal* se analizará en el parágrafo 3.1 de la parte II.

y analicemos si este enunciado está asociado al enunciado legal E_5 :

(E_5) En un recipiente cerrado la presión es directamente proporcional a la temperatura.

Si no aceptamos la condición 3, como se cumple 1 -es decir, de "La presión es directamente proporcional a la temperatura $\wedge$ la presión es inversamente proporcional a la temperatura" se infiere, por pseudo Scotto, cualquier enunciado incluyendo el consecuente de 6, es decir, se infiere que 6 está asociado a E_5 . Esto no es intuitivo. Pero además, también

(7) Si la presión en un recipiente cerrado fuera inversamente proporcional a la temperatura, la temperatura aumentaría con la presión.

estaría asociado del mismo modo, y lo mismo 8,

(8) Si la presión en un recipiente cerrado fuera inversamente proporcional a la temperatura, existirían los unicornios.

y en realidad cualquier otro enunciado con el mismo antecedente que éstos. Estas implicaciones son intuitivamente absurdas. Para evitarlas añadimos, así, la restricción 3.

1.2 La noción de apoyo fuerte.

Ya fijada la idea de contrafáctico *fuertemente asociado* a un enunciado, a partir de ésta definimos la de *apoyar fuertemente* un contrafáctico.

Decimos que un enunciado E apoya fuertemente a un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado a E , y
2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero.¹¹

1.3 Criterios de evaluación.

Para saber si la elucidación del término *apoyo fuerte* que propongo aquí es la correcta, es necesario saber primero qué intuición queremos representar. La idea de que un enunciado apoya a otro y, en particular, a un condicional contrafáctico, es una idea que nació ligada al propósito de diferenciar enunciados de ley de enunciados de regularidad. Por lo tanto lo que es necesario representar en la definición anterior es, en esencia, justamente esta intuición de que las leyes apoyan contrafácticos, y la intuición relacionada de que los

¹¹ Esta definición difiere de la que propusimos en [A1996] aunque, cuando se presupone una semántica de mundos posibles y se identifica el *verdadero* que aparece en mi definición presente con *verdadero en el mundo real*, es equivalente a ella. La razón de esta modificación es que en dicho trabajo proponíamos una definición en términos de la semántica de mundos posibles de David Lewis. Prefiero no suponer esa semántica, de modo que la definición de "apoyar contrafácticos" que presento sea apta para un ulterior análisis de diferentes enfoques semánticos sobre los condicionales.

enunciados de regularidad no lo hacen. La primera intuición ligada a la idea de que las leyes apoyan contrafácticos, aplicada al caso de apoyo fuerte, es la de que las leyes se suponen razones **definitivas** para la verdad del contrafáctico. Dicho más sencillo, las leyes aseguran la verdad de los contrafácticos en cuestión. Así, lo que deseamos es que la definición permita asegurar que **(a)** si un enunciado de ley --al menos cuando lo consideramos verdadero-- *apoya fuertemente* un contrafáctico, ello es suficiente para considerar también verdadero al contrafáctico, y a la inversa, **(b)** que si el enunciado contrafáctico es intuitivamente falso, ningún enunciado de ley que consideramos verdadero lo *apoyará fuertemente*.

Ambas condiciones pueden formularse del siguiente modo:

(a) Si un contrafáctico está asociado a un enunciado de ley que consideramos verdadero, entonces el contrafáctico también se considerará verdadero.

(b) Si consideramos falso un enunciado contrafáctico, este no estará asociado a ningún enunciado de ley que consideremos verdadero.

Una segunda intuición, relacionada, y tal que permitiría, junto con la anterior, asegurar que los contrafácticos constituyen un medio de distinción entre enunciados de ley y de regularidad, es la de que los enunciados de regularidad no apoyan contrafácticos, lo que significa, intuitivamente, que **(c)** es perfectamente posible que consideremos verdadero un enunciado de regularidad, y, sin embargo falsos los enunciados contrafácticos asociados a él. Aquí se presenta la siguiente alternativa: la de introducir una definición según la cual el valor de verdad de un enunciado de regularidad sea irrelevante para el de sus contrafácticos asociados, o la alternativa más fuerte de que la asociación de un contrafáctico con un enunciado de regularidad nos indique siempre su falsedad. Probar lo segundo sería mejor si se desea tener un criterio práctico de distinción entre leyes y regularidades, porque dado un enunciado del que hubiera que decidir si es un enunciado de ley o de regularidad bastaría con tomar un caso de contrafáctico asociado a él, y considerar su valor de verdad. Si el contrafáctico resultara verdadero el enunciado en cuestión sería declarado de ley, en tanto que si fuera falso sería declarada un enunciado de regularidad. Si, en cambio, se toma el criterio más débil, lo que resulta es que siempre que un enunciado esté asociado a un enunciado de ley será verdadero, pero que cuando esté asociado a uno de regularidad, el criterio establece que, como estar asociado con una regularidad es irrelevante para el valor veritativo de los contrafácticos, algunos serán verdaderos y otros falsos. Luego, si el enunciado resulta falso de allí podemos inferir que el enunciado a prueba era de regularidad, pero si resulta verdadero habrá que analizar otros contrafácticos asociados. Si alguno de ellos resultara falso el caso estaría resuelto, pero, de lo contrario, mostrar contrafácticos verdaderos asociados a un enunciado no probaría nada: ni su condición de ley, ni su condición de regularidad. En ese caso sólo podría tomarse una decisión si se pudiera mostrar que el enunciado al que los contrafácticos verdaderos en cuestión están asociados es irrelevante para la verdad de esos contrafácticos.

Como las intuiciones respaldarían cualquiera de ambas versiones, no es posible una decisión a priori. Una alternativa es acudir a los ejemplos concretos y analizar si en la práctica hay contrafácticos asociados a regularidades intuitivamente verdaderas, y en este caso la respuesta es afirmativa. Reconsideremos el siguiente contrafáctico:

(3) Si esta manzana estuviera en esa cesta sería roja.

Este se encuentra intuitivamente asociado al enunciado de regularidad

(E₃) Todas las manzanas de esa cesta son rojas.

3 es intuitivamente falso. Pero supongamos un caso en el que la manzana en cuestión es roja. Antes de ser colocada dentro de la canasta, se la coloque allí o no, tiene ese color. En ese caso, si se la colocara en la canasta seguiría siendo roja, por lo que en el caso que suponemos 3 es verdadero.

Esto muestra que exigir la falsedad de **todos** los enunciados asociados sólo a regularidades es demasiado fuerte. Sin embargo la condición débil me parece, a su vez, demasiado débil: Afirmar que los contrafácticos asociados a regularidades **pueden** resultar falsos no excluye, estrictamente, la posibilidad de que un enunciado de regularidad determinado estuviera asociado sólo a contrafácticos verdaderos. Si el criterio de distinción entre enunciados de ley y regularidad aceptara la posibilidad de que todos los contrafácticos asociados a cierta regularidad fueran verdaderos, admitiría la posibilidad de que existieran regularidades que no podrían distinguirse de las leyes. Esto es sumamente contraintuitivo. Intuitivamente los contrafácticos asociados a cualquier enunciado de regularidad resultan, a menos en general, falsos. Excepto en los casos como el anterior, en el que existen otras circunstancias ajenas a lo que afirma la regularidad y que hacen al contrafáctico verdadero, como la regularidad no constituye razón en absoluto para la verdad del contrafáctico, en general no las hay y éste resulta falso. En consecuencia formularé el criterio relacionado con los enunciados de regularidad del siguiente modo:

(c) Si un contrafáctico está fuertemente asociado sólo a enunciados de regularidad accidental, y no a ningún enunciado de ley, entonces el valor de verdad del enunciado de regularidad será irrelevante para el valor de verdad del contrafáctico. En consecuencia en general el contrafáctico resultará falso.¹²

Aunque nuestra definición de apoyo recoja como punto de partida la idea de que los enunciados de ley y no los de regularidad apoyan contrafácticos, esto no establece por sí mismo que el hecho de *apoyar* contrafácticos pueda emplearse como criterio de distinción

¹² Claramente, de que el enunciado de regularidad resulte irrelevante para el contrafáctico no se infiere que éste sea, en general, falso. Por lo tanto la afirmación de que lo segundo es *consecuencia* de lo primero no pretende una relación inferencial directa entre ambas afirmaciones. Todo lo que pretende es que lo primero contribuye, en parte, a lo segundo. Estrictamente ambas pueden considerarse como dos requisitos independientes que forman parte del criterio de evaluación.

entre ambas cosas. Ello por dos razones: En primer lugar, aunque estamos proponiendo una definición de apoyo según la cual los enunciados de ley y no los de regularidad apoyan contrafácticos, la estamos estableciendo a un nivel intuitivo en el que la decisión la tomamos según el valor que sin ninguna teoría semántica previa, sólo intuitivamente, atribuimos a los enunciados contrafácticos. Cuando analicemos esta situación en concepciones semánticas concretas sobre contrafácticos podría ser que la noción fallara al menos para algunos casos típicos que en esa concepción no obtuvieran los valores de verdad intuitivos¹³ (no para todos los casos, porque en ese caso la concepción semántica misma, al no recoger los valores de verdad de los enunciados contrafácticos típicos sería tan inadecuada que ni siquiera habría sido propuesta). En segundo lugar, y más importante, una vez establecida la definición de apoyo, y dado que en una concepción semántica particular se muestre que los enunciados de ley apoyan contrafácticos y los de regularidad no, todavía queda por mostrar que esta afirmación sirve, de hecho, como criterio de distinción. Para ello deben ocurrir, básicamente, dos cosas: Primero, que dado un enunciado *E* del que deseamos saber si es un enunciado de ley o de regularidad, y dado un contrafáctico asociado *B* las condiciones que tenemos para establecer si el contrafáctico *B* es verdadero o falso sean condiciones epistémicamente accesibles (no metafísicas, en terminología positivista). Si nos fueran inaccesibles en absoluto la tesis sería verdadera pero no nos serviría como criterio de distinción. Segundo, las condiciones de verdad de los contrafácticos deben ser tales que no presupongan justamente aquello que se desea establecer, es decir, el conocimiento de la diferencia entre enunciados de ley y enunciados de regularidad. En la parte II analizaré todas estas cuestiones aplicadas a una concepción semántica específica, a saber, a la concepción semántica de mundos posibles para contrafácticos, y estableceremos la verdad o falsedad de las dos tesis principales que formulé, la tesis sobre el apoyo, y la segunda, que lo propone como criterio para identificar enunciados de ley, restringidas al caso de la relación de apoyo fuerte que definí arriba. A continuación reformulo ambas con el objeto de introducir la noción de *contrafáctico asociado* que quedaba por incorporar, y en seguida presento las formulaciones restringidas al caso del apoyo fuerte.

Tesis del apoyo₁: Los enunciados de ley científica y no los enunciados de regularidad apoyan a sus contrafácticos *asociados*.

Tesis del criterio₁: La **Tesis del apoyo₁** puede emplearse como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Las versiones restringidas al caso del apoyo fuerte son las siguientes:

Tesis del apoyo₂: Los enunciados de ley científica y no los enunciados de regularidad apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

¹³ En la parte II, analizaré la noción de apoyo fuerte en la concepción semántica de los mundos posibles para enunciados contrafácticos. Allí, en "2.2.3 Resolución no-estándar" señalaré varios tipos de casos de contrafácticos para los cuales la noción falla.

Tesis del criterio₂: La **Tesis del apoyo₂** puede emplearse como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Para ver si la noción de *apoyar contrafácticos* que propuse funciona será necesario analizar --como dije-- si, considerando los valores de verdad que intuitivamente atribuimos a los contrafácticos, se cumplen los enunciados **a-c** mencionados. Esto significa que al hacer esto se empleará, como base de contrastación para establecer la corrección de la noción de apoyo, los valores de verdad intuitivos de los contrafácticos, particularmente de contrafácticos aporéticos que puedan emplearse como casos típicos en la evaluación de las definiciones que se proponen.

En la parte II, aceptada esta noción de apoyo fuerte a partir de la base de contrastación mencionada, esta noción podrá emplearse para averiguar (1) si, presupuesta esta definición, la **tesis del apoyo₂** resulta verdadera en las semánticas específicas de las diferentes concepciones sobre contrafácticos y (2) si, conforme la **tesis del criterio₂**, en cada una de estas concepciones semánticas particulares puede emplearse la **tesis del apoyo₂** como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad. Si se sigue esta línea de evaluación de las nociones indicadas, se estará presuponiendo como premisa en todos los argumentos la corrección de nuestras intuiciones sobre la aceptabilidad o rechazo de contrafácticos típicos, no aporéticos, los que se emplean como criterio básico para juzgar lo demás.

Esta línea argumental me parece correcta, y es la que seguiré en el presente trabajo. En el resto de la parte I evaluaré tanto la noción de *apoyo fuerte* propuesta como las de apoyo falible que todavía no desarrollé, a partir de estas intuiciones básicas. El paso siguiente que correspondería sería el de decidir la verdad o falsedad de las **tesis del apoyo₁** y **tesis del criterio₁** indicadas, en las concepciones específicas sobre contrafácticos, según las nociones de apoyo definidas en la parte I.

Analizaré en detalle la primera de las nociones de apoyo, la noción de apoyo fuerte, por lo que evaluaré las tesis en su versión 2, la **tesis del apoyo₂** y su correspondiente **tesis del criterio**. Esta evaluación me permitirá extraer conclusiones más generales, que alcanzan a las tesis en su versión 1. Sin embargo, como las dimensiones de mi trabajo no me permiten un análisis exhaustivo de estas tesis dentro de todas y cada una de las concepciones sobre contrafácticos, tanto las conclusiones sobre la versión fuerte de apoyo, como sobre el apoyo en general estarán restringidas a su aceptabilidad únicamente en una de las concepciones sobre contrafácticos, a saber, la semántica de mundos posibles. Extraeré las conclusiones correspondientes al valor de verdad de las tesis mencionadas para ese caso. En ello consistirá la parte II de este trabajo. Conclusiones más generales requerirían un trabajo de dimensiones mucho mayores que el que puedo presentar aquí.

1.4 Evaluación de la noción de *apoyo fuerte*.

A continuación evalúo si la noción de apoyo fuerte llena las tres restricciones **a-c** recién caracterizadas. La manera en que lo haré consistirá en contrastar la noción con algunos ejemplos de contrafácticos y analizar si, dado que según esta noción los

contrafácticos que propongo resultan asociados a ciertos enunciados ya sea de ley o de regularidad, estos contrafácticos tienen el valor de verdad que las restricciones a-c determinan.

Como las restricciones son universales, una prueba general requeriría mostrar todos los casos, analizar todos los contrafácticos que resultan asociados con la noción que propuse. Si esta fuera una prueba de carácter lógico, entonces podrían hacerse demostraciones generales demostrando que las condiciones se cumplen para casos arbitrarios, pero de lo que se trata aquí es de una prueba empírica. De lo que se trata es de contrastar una hipótesis con la experiencia, recogiendo casos particulares y analizando si, al menos en estos casos, las condiciones se cumplen. La hipótesis es: Todos los contrafácticos que resultan fuertemente asociados según la noción de *apoyo fuerte* definida arriba, satisfacen las restricciones a-c. Debido a que la prueba es de carácter empírico, los ejemplos que propongo no constituyen pruebas concluyentes. Constituyen, si, considero, casos representativos, en el sentido de que no he seleccionado exactamente los casos que satisficieran las condiciones y ocultado los que no lo hacían, sino que elegí casos al azar. Sin embargo, como nada en los ejemplos seleccionados mismos muestra que esa selección haya sido al azar, como unos pocos casos al azar podrían no resultar suficientes para una prueba inductiva aceptable y como, además, este no es el lugar para hacer una tediosa exposición de casos, dejo al lector la tarea de extender este procedimiento de contrastación al análisis de otros contrafácticos. Los ejemplos que propongo, además de constituir casos en favor de mi tesis de que la noción de apoyo fuerte que indiqué es la apropiada, muestran cómo podrían ser analizados los ejemplos restantes de modo de alcanzar un sustento inductivo más fuerte del que proporciono aquí.

Análisis según la restricción a.

(a) Si un contrafáctico está fuertemente asociado a un enunciado de ley que consideramos verdadero, entonces el contrafáctico también se considerará verdadero.

Supongamos un enunciado de ley cualquiera, como el mencionado E_5 , que consideramos verdadero:

E_5 En un recipiente cerrado la presión es directamente proporcional a la temperatura.

Además consideremos el contrafáctico 10:

(10) Si a fuera un recipiente cerrado a presión constante entonces en a la presión sería directamente proporcional a la temperatura.

En este caso observamos que:

1. De E_5 más el antecedente de 10 se deduce su consecuente, es decir, se cumple la primera condición de asociación fuerte:

$$1. E \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$$

2. El antecedente de 10 no implica lógicamente, por sí solo, a su consecuente. Es decir, se cumple la condición 2.

$$2. \text{No es verdad que } (\alpha \vdash_{PM} \beta)$$

3. El enunciado E_5 no implica tampoco la negación del antecedente de 10. Es decir, se cumple la condición 3.

$$3. \text{No es verdad que } E \vdash_{PM} \neg \alpha,$$

Por lo tanto E_5 está fuertemente asociado al contrafáctico 10

Como 10 es intuitivamente verdadero, si aceptamos esta intuición y de nuestra definición de *apoyar contrafácticos* inferimos que E_5 apoya fuertemente a 10, y éste era el resultado que buscábamos.

Por su lado el enunciado 11:

(11) Si a fuera un recipiente cerrado a presión constante entonces en a la presión sería inversamente proporcional a la temperatura.

resulta fuertemente asociado a E_5 pero como es intuitivamente falso, de nuestra intuición, más la definición antedicha de apoyo, se infiere que E_5 no apoya fuertemente a 11, que es lo que deseábamos.

Análisis según la restricción b.

(b) Si consideramos falso un enunciado contrafáctico, no está fuertemente asociado a ningún enunciado de ley que consideramos verdadero.

b se obtiene de **a** por transposición¹⁴. Por lo tanto el ejemplo propuesto para **a** lo confirma también.

Análisis según la restricción c.

¹⁴ Como no hemos probado que la afirmación **a** sea una inferencia deductiva de antecedente a consecuente, sino que sólo hemos mostrado un ejemplo en apoyo de que la relación se da, es claro que no estamos afirmando que la relación entre antecedente y consecuente sea la de una implicación deductiva. El condicional **a** no es un condicional deductivo sino uno más débil. Por lo tanto la regla de transposición aplicable al enunciado no será la transposición de un condicional estricto, es decir $(\alpha \Rightarrow \beta) \vdash (\neg \beta \Rightarrow \neg \alpha)$. En cambio es preferible la formulación de la transposición como regla formulada para el condicional material, que es el más débil de todos: $(\alpha \supset \beta) \vdash (\neg \beta \supset \neg \alpha)$. Siendo el condicional más débil, si la regla vale para él lo hará para cualquier otro, más fuerte, que resultara el indicado en la afirmación **a**.

(c) Si un contrafáctico está fuertemente asociado sólo a enunciados de regularidad accidental, y no a ningún enunciado de ley, entonces el valor de verdad del enunciado de regularidad será irrelevante para el valor de verdad del contrafáctico. En consecuencia en general el contrafáctico resultará falso.

Supongamos el enunciado contrafáctico ya mencionado

(3) Si esta manzana estuviera en esa cesta sería roja.

Supongamos también que no hay ningún enunciado legal del que pudiera inferirse que todas las manzanas colocadas en ese canasto son rojas. En ese caso el enunciado no está ni fuerte ni por supuesto tampoco débilmente asociado a ningún enunciado legal. El enunciado está, en cambio, fuertemente asociado al enunciado de regularidad

(E₃) Todas las manzanas de esa cesta son rojas.

Luego, nuestras intuiciones sobre el valor de verdad del enunciado contrafáctico nos dicen dos cosas: En primer lugar, que los hechos concernientes a las manzanas que hay en este momento en la canasta son irrelevantes para el color de una nueva manzana que no está en el grupo, en otras palabras, que la afirmación de la regularidad es intuitivamente irrelevante para cualquier afirmación sobre el color de una nueva manzana y, por lo tanto, irrelevante para decidir el valor veritativo de 3. En segundo lugar, nuestras intuiciones nos dicen que 3 es falso. Ambos resultados apoyan la hipótesis de que la restricción c se satisface.

Pero supongamos que sabemos que la manzana en cuestión es roja de modo que el contrafáctico 3 resulta verdadero no debido a la regularidad sino al hecho independiente de ella de que esta manzana en particular tiene ese color. En este caso el contrafáctico resulta verdadero y, por lo tanto, como está asociado a E₃, dada la definición de apoyo indicada la regularidad resulta apoyarlo. Este es un caso en el que la regularidad es independiente para el valor de verdad, pero de todos modos el contrafáctico resulta verdadero. Como la restricción exige que los contrafácticos asociados sólo a regularidades sean **en general**, no **siempre**, verdaderos, casos excepcionales como éste no contradicen la restricción c.

2. Apoyo a través de condiciones adicionales.

Antes de avocarme a la definición de las nociones de asociación y apoyo probabilísticas, que me llevarán la mayor parte de esta primera parte, quisiera referirme a cierto tipo de apoyo, también más débil que la asociación fuerte, pero que puede considerarse, sin embargo, de tipo deductivo. Me refiero a la relación entre contrafácticos y enunciados tales que el consecuente de los primeros no se deduce directamente del enunciado en conjunción con el antecedente del contrafáctico, pero se deducen, en cambio, cuando se añaden a éstos otros enunciados sobre circunstancias específicas. En lo que sigue, en 2.1 propongo una definición de asociación que se ajusta a este tipo de caso --que denomino *asociación-CA*-- y la definición de *apoyo-CA* que le correspondería. Es una

noción algo más compleja que la de *apoyo fuerte* expuesta pero que, al igual que ésta, puede ser formulada desde la lógica tradicional.

2.1 La noción de *asociación-CA*, primera versión.

Supóngase el siguiente ejemplo:

(12) Si yo dejara soltar este vaso caería con una aceleración de 9.816 m/s^2 .

El consecuente de este enunciado no se infiere directamente de enunciados legales más el antecedente, sino que se requiere agregar una afirmación sobre un hecho del mundo que depende de una circunstancia específica, a saber, la masa de la Tierra. La afirmación sobre la velocidad de atracción de la Tierra no es una afirmación intuitivamente legal, sino que es una constante que depende de esa circunstancia particular de cuál ha venido a ser la masa terrestre. En consecuencia según la definición anterior este enunciado no está **fuertemente asociado** a ningún enunciado legal, y específicamente no está fuertemente asociado a las leyes newtonianas del movimiento.

Sin embargo basamos nuestro conocimiento de que este enunciado es verdadero, al menos en parte, en las leyes newtonianas del movimiento de los cuerpos. Como la verdad del enunciado contrafáctico depende no sólo del enunciado de ley correspondiente sino de una circunstancia particular, pero que sabemos cierta y por cierto difícilmente modificable, en general añadimos este conocimiento al de las leyes, e inferimos la verdad del condicional.

Otro ejemplo :

(13) Si esta computadora tuviera una memoria dos veces superior a la que tiene podría introducirle un software de windows 95.

Aunque mi afirmación de que el enunciado anterior es verdadero depende de ciertos conocimientos científicos sobre la relación entre la capacidad de la máquina y las características del software indicado, indudablemente depende también de que yo conozca la capacidad de memoria de mi computadora actual, una circunstancia particular que posiblemente sólo yo conozca en este momento. Nadie diría, probablemente, que es una afirmación enteramente dependiente de enunciados de ley, aunque sí se afirmaría fácilmente que las leyes lo apoyan en alguna medida.

Si, por otra parte, la verdad de un contrafáctico dependiera no sólo de un enunciado legal y algunas circunstancias particulares, sino de toda una serie de estas circunstancias, cuanto más fueran las circunstancias particulares más difícil sería decir que cierta ley es la que está apoyando al contrafáctico. Más bien diríamos, cada vez más débilmente cuando más circunstancias adicionales hubiera de por medio, que la ley contribuye a su verdad.

Así, puede verse que el apoyar contrafácticos es, a menos a nivel intuitivo, una cuestión de grado. El caso límite más fuerte es aquel en el que las leyes son suficientes para

la verdad del contrafáctico en cuestión. Es el caso del apoyo fuerte tratado más arriba. Luego los casos se debilitan con el añadido de afirmaciones sobre circunstancias particulares, y entonces es intuitivo decir que cuanto más condiciones adicionales es necesario agregar, el enunciado está más débilmente asociado al enunciado en cuestión.

Una definición para esta caso de asociación a través de leyes, análoga a la correspondiente de asociación fuerte, sería la siguiente:

Un enunciado E está *asociado-CA* a un contrafáctico si y sólo si:

1. De la conjunción del enunciado E con el antecedente del condicional y con los elementos de algún conjunto no vacío C de enunciados no legales verdaderos¹⁵ se infiere lógicamente el consecuente.
2. El consecuente no se infiere de la conjunción del antecedente con los elementos del conjunto C .
3. El antecedente no es contradictorio con la conjunción entre el enunciado E y los elementos de C .

En fórmulas: Un contrafáctico $\alpha \square \rightarrow \beta$ está *asociado-CA* a un enunciado E si y sólo si:

$$\begin{aligned} 1_{CA}. E \wedge C \wedge \alpha &\vdash_{PM} \beta^{16} \\ 2_{CA}. &\text{No es verdad que } (C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta) \\ 3_{CA}. &\text{No es verdad que } (E \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha) \end{aligned}$$

Cabe señalar que no hay una inferencia lógica entre ambos conceptos de -asociado-CA a un enunciado E , y fuertemente asociado a E . Porque la primera condición para ser fuertemente asociado se infiere (por principio de monotonía) de la primera para estar

¹⁵ Introduzco la restricción de que los enunciados no legales sean verdaderos debido a que si no lo hiciera sería muy fácil hallar enunciados bien formados pero claramente falsos que, en conjunción con enunciados legales, permitieran inferir contrafácticos claramente falsos, los que resultarían asociados a aquellos. Por ejemplo si pudiéramos añadir a los enunciados de ley la afirmación C : "La masa de la Tierra es de un gramo." el contrafáctico "Si este trozo de papel tuviera la masa de la Tierra tendría un gramo de peso" resultaría verdadero, lo cual es absurdo. Aunque resulte asimétrico, no introduzco, en cambio, la restricción de verdad para los enunciados de ley. Esto se debe a que un criterio posible para evaluar un enunciado que es candidato a enunciado de ley, por ejemplo evaluarlo en oposición a un candidato alternativo, es el de afirmar, **antes de saber o proponer que el enunciado es una afirmación verdadera** sobre el mundo, que el enunciado apoya contrafácticos que consideramos verdaderos. Para que la afirmación de que un enunciado de ley apoya contrafácticos sirva como criterio de aceptación de este enunciado, no debe presuponerse su verdad. En cambio lo que se propone aquí es que un enunciado está asociado a un contrafáctico sólo por sus relaciones lógicas con él, independientemente de su valor de verdad. De este modo decidir si se da la relación de asociación constituye un paso previo en el argumento que a partir de ella juzga si un enunciado es legal o no lo es, para luego evaluar su verdad. En cambio como los enunciados intermedios no están siendo cuestionados, no hay ningún problema en requerir de ellos su verdad.

¹⁶ Por supuesto si en estas fórmulas se considera a C como conjunto, la formulación es incorrecta porque una conjunción entre una fórmula y un conjunto no puede ser una fórmula bien formada. Tómese en cambio a C , en las fórmulas, como la conjunción de los elementos del conjunto C antedicho.

asociado débilmente, pero la inferencia inversa no es válida. En cambio con las otras condiciones la dirección inferencial es la inversa: 2 se deriva de 2_{CA} y 3 se deriva de 3_{CA} .

Veamos esto por partes:

1) La condición 1 para estar asociado-CA se deduce de la primera para estar fuertemente asociado:

Prueba: Dada la condición 1. $E \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$, sabemos que por el principio de monotonía podemos añadir cualquier enunciado al antecedente, y entre ellos C . Luego, inferimos $1_{CA} \cdot E \wedge C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$.

Por el otro lado sabemos que si quitamos enunciados de las premisas la conclusión puede no ser ya la misma, es decir, la inversa del principio mencionado no es válida, de modo que de 1' no podemos inferir 1.

2) 2 se deriva de 2_{CA} :

Prueba: Por el principio de monotonía sabemos que si $\alpha \vdash_{PM} \beta$ entonces $C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$. Luego por la regla de transposición --en una formulación para la noción de derivabilidad: Si $\alpha \vdash_{PM} \beta$ entonces $\neg \beta \vdash_{PM} \neg \alpha$ -- obtenemos que de 2_{CA} . No es verdad que $(C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta)$ se deduce 2. No es verdad que $(\alpha \vdash_{PM} \beta)$, que es lo que buscábamos.

Como en el caso anterior, la inferencia opuesta no se da debido a que el inverso del principio de monotonía es inválido.

3) 3 se deriva de 3_{CA} :

Prueba: Por monotonía ocurre que de $E \vdash_{PM} \neg \alpha$ se deduce $E \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha$. Luego por transposición obtenemos que de 3_{CA} . No es verdad que $(E \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha)$ se deduce 3. No es verdad que $(E \vdash_{PM} \neg \alpha)$.

Por la misma razón que en los casos anteriores, la inferencia inversa es inválida.

Sin embargo, a pesar de que estrictamente no hay implicación entre ambos conceptos de asociación fuerte y débil, si se considera que la condición 1 es la condición interesante en tanto que las otras dos son sólo restricciones para evitar casos que harían prácticamente vacua a la definición, entonces puede comprenderse el sentido de la siguiente afirmación: En el caso de que se cumplan las restricciones adicionales 2 y 3, 2_{CA} y 3_{CA} , un contrafáctico fuertemente asociado está también siempre asociado-CA, debido a que 1 implica 1_{CA} . Es decir, una vez restringidos los casos a aquellos interesantes, en los que se satisfacen las condiciones adicionales de ambos tipos de apoyo, estar apoyado fuertemente implica también estar apoyado-CA. Esto recoge la intuición de que estar asociado sólo débilmente tiene que ser menos estricto que estar asociado en el sentido fuerte de que el enunciado legal sea suficiente por sí mismo para la verdad del contrafáctico.

2.2 La noción de apoyo-CA, primera versión

Una vez fijada la noción de contrafáctico asociado-CA a un enunciado, a partir de ella, y de un modo similar al caso de apoyo fuerte definimos la siguiente noción de apoyo débil-CA.

Decimos que un enunciado E *apoya-CA* a un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado-CA a E , y
2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero.

Así como la noción de asociación fuerte no implica la de asociación-CA, la de apoyo supone la de asociación. La noción de apoyo fuerte no puede implicar la de apoyo-CA de modo general. Pero, al igual que en el caso anterior, puede demostrarse la tesis más limitada de que si se dan las condiciones adicionales tanto como para que haya asociación fuerte (condiciones 2 y 3) como para que haya asociación-CA (condiciones 2_{CA} y 3_{CA}) entonces si un enunciado está fuertemente apoyado (es decir, se cumple también la condición 1 para que haya asociación, y es verdadero) entonces resulta también apoyado-CA (es decir, se cumple también la condición 1_{CA} de apoyo-CA, que se infiere por refuerzo del antecedente de la 1, y es verdadero).

2.3 Criterios de evaluación para la noción de apoyo-CA.

Al analizar las intuiciones relativas a la noción fuerte de apoyo habíamos dicho que en ese caso el enunciado de ley debía ser suficiente para inferir el consecuente del contrafáctico a partir del antecedente. En ese caso la condición (a) pedía que siempre que se considerara verdadero el enunciado legal, el contrafáctico se considerara verdadero también. En cambio para una noción de apoyo más débil esto no parecía ser necesario. En la sección "0.1 La noción de apoyo", al referirnos a la manera en que los enunciados probabilísticos apoyan contrafácticos habíamos dicho que si las leyes constituyen apoyo insuficiente, entonces podría ser que aún cuando las consideráramos verdaderas dudáramos sobre la verdad del contrafáctico en cuestión. En ese caso podía alegarse que es intuitivo que a veces un enunciado de ley apoya un contrafáctico aunque éste no sea verdadero.

Si recogiéramos esos argumentos para la noción de apoyo-CA que estamos analizando, concluiríamos que añadir a la condición de asociación-CA la condición de que el contrafáctico sea verdadero sería demasiado fuerte. Sin embargo eso ocurriría para un caso diferente. El ejemplo que habíamos propuesto al iniciar esta parte I, el de un enunciado contrafáctico ligado a una ley probabilística; constituía un caso en el que no era posible lograr una inferencia deductiva desde el enunciado de ley al consecuente del contrafáctico, dado el antecedente. En cambio en este caso existen condiciones adicionales tales que, añadidas al antecedente del contrafáctico y al enunciado de ley, implican deductivamente el consecuente. Si en el caso del apoyo fuerte, en que era posible una inferencia deductiva, para que hubiera apoyo se pedía la verdad del contrafáctico, en este caso debería exigirse la misma condición.

La primera condición que esperamos que llene la noción de **apoyo-CA** es entonces similar a la que habíamos requerido para la noción de apoyo fuerte:

(a_{CA}) Si un contrafáctico está asociado-CA a un enunciado de ley que consideramos verdadero, entonces el contrafáctico se considerará verdadero.

La correspondiente a **(b)** se enunciará:

(b_{CA}) Si el enunciado contrafáctico es intuitivamente falso, no está asociado-CA a ningún enunciado de ley que consideramos verdadero.

La correspondiente a **(c)**:

(c_{CA}) Si un contrafáctico está asociado-CA sólo a enunciados de regularidad accidental, y no a ningún enunciado de ley, entonces el valor de verdad del enunciado de regularidad será irrelevante para el valor de verdad del contrafáctico. En consecuencia en general el contrafáctico resultará falsos.

A partir de estos criterios podemos juzgar la noción de contrafáctico apoyado-CA definida anteriormente.

2.4 Evaluación de la noción de apoyo-CA.

En este caso, a diferencia del de la evaluación de la noción de apoyo fuerte, los ejemplos mostrarán que la noción propuesta es incorrecta. En otras palabras, falsarán la hipótesis de que los contrafácticos que resulten asociados según la noción de apoyo-CA propuesta satisfarán las restricciones **a_{CA}-c_{CA}**. Si se aceptan, como presupongo desde el principio, los valores intuitivos de los contrafácticos aporoblemáticos como criterio de contrastación, entonces los ejemplos que propongo a continuación constituyen pruebas **concluyentes** de la inadecuación de la noción que propongo. La razón --popperiana-- es que un solo ejemplo es suficiente para demostrar la falsedad de una afirmación general, en este caso para demostrar que no se satisfacen las restricciones señaladas **a_{CA}-c_{CA}**. Y si cualquiera de ellas no se cumple --en algún caso-- esto es suficiente ya para concluir que la noción es inadecuada.

Análisis según la restricción a_{CA}.

Por supuesto las restricciones se cumplen para los casos asociados-CA que son también fuertemente asociados. Por ejemplo si retomamos el ejemplo que empleamos para evaluar la condición **a**, a saber, el contrafáctico 11, notaremos que, como se cumplen las condiciones adicionales 2_{CA} y 3_{CA} para la asociación-CA, como la condición 1 para la asociación fuerte implica a la 1_{CA} para la débil, el enunciado resulta también apoyado débilmente-CA.

El ejemplo era el siguiente contrafáctico 11, asociado fuertemente al enunciado legal E_5 :

(E_5) En un recipiente cerrado la presión es directamente proporcional a la temperatura.

(11) Si a fuera un recipiente cerrado a presión constante entonces en a la presión sería directamente proporcional a la temperatura.

En primer lugar, además de las condiciones para la asociación fuerte, se cumplen también las de la asociación 2_{CA} y 3_{CA} :

2_{CA} Supongamos que C es el enunciado "La nieve es blanca". De este enunciado y del antecedente de 11 no se infiere su consecuente, es decir vale la condición 2_{CA} .

2'. No es verdad que $(C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta)$

3_{CA} Del mismo modo, el resultado de añadir "La nieve blanca" al enunciado de ley E_5 no implica la negación del antecedente de 11, de modo que vale 3_{CA}

3'. No es verdad que $(E \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha)$

Además:

1_{CA} La primera condición para estar asociado-CA, la condición 1_{CA} mencionada, se cumple debido a que por el principio de monotonía si ocurre 1, para cualquier C que se añada 1_{CA} ocurrirá también. Es decir:

Si 1. $E \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$ entonces 1_{CA} $E \wedge C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$

Por lo tanto vemos que 11 está también apoyado-CA por E_5 y, por idénticas razones al caso anterior, como 11 es verdadero resulta que E_5 lo apoya-CA también.

También la mayoría de los ejemplos de contrafácticos asociados a leyes por medio de condiciones adicionales se ajustan a esta restricción. Por ejemplo consideremos el contrafáctico:

(12) Si yo soltara este vaso caería con una aceleración de 9.816 m/s^2 .

El consecuente de este enunciado no se deduce directamente de añadir su antecedente a las leyes de gravitación, pero si añadimos condiciones iniciales indicando cosas tales como la masa de la Tierra, la afirmación de que la masa del vaso es despreciable respecto de la de la Tierra y la de que el vaso está al alcance de la gravitación terrestre, entonces, en efecto, el consecuente se inferirá del antecedente y el contrafáctico resultará

verdadero. Si seleccionamos las condiciones adicionales adecuadas podremos desarrollar una inferencia que haga verdadero al contrafáctico.

Sin embargo, si se analizan los ejemplos relevantes para ello, se hallará que la definición de apoyo propuesta no cumple con la restricción a_{CA} . Hay ejemplos de contrafácticos asociados-CA a enunciados de ley que sin embargo son intuitivamente falsos, como es el caso siguiente:

Supongamos el enunciado de ley:

(E_6) Todo cerillo raspado en presencia de oxígeno, si está seco arde.

El enunciado es lógicamente equivalente a:

(E_6') Todo cerillo raspado en presencia de oxígeno, si no se enciende es que no estaba seco.

Supongamos una situación perfectamente normal en la que tengo una caja de cerillos en la mano y sin encender ninguno formulo el enunciado

(14) Si hubiera raspado este cerillo, habría estado húmedo.

Como la situación es normal ocurre las siguientes condiciones adicionales

C: (c') Hay oxígeno en el ambiente, (c'') los cerillo están apagados, y (c''') perfectamente secos.

De estas condiciones sólo seleccionaremos un par para demostrar que el contrafáctico está asociado a E_6' y por lo tanto a su equivalente E_6 . Esto es posible porque lo que se exige para la asociación es que las condiciones adicionales sean verdaderas, no que se incluyan en la relación de implicación todas las condiciones verdaderas, ni todas las relevantes.

Sabemos que:

1_{CA} . $E_6' \wedge c' \wedge c'' \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$.

Es decir, sabemos que si un cerillo raspado en presencia de oxígeno no se enciende es que no estaba seco o, lo que es lo mismo, estaba húmedo.

2_{CA} . No es verdad que ($c' \wedge c'' \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$).

Es decir que las condiciones iniciales solas no son suficientes para, añadido el antecedente, inferir el consecuente de (14).

3_{CA} No es verdad que ($E_6' \wedge c' \wedge c'' \vdash_{PM} \neg \beta$).

Es decir, el enunciado legal por sí solo es compatible con negar el consecuente de 21 aún si se le añaden las condiciones mencionadas.

En consecuencia 14 está asociado-CA a E_6' y a su equivalente E_6 . Es claro que no está fuertemente asociado a ellos, ya que para que el consecuente se infiera del enunciado legal más el antecedente se requiere añadir la condición de que el cerillo esté apagado. Bajo la condición de verdad para los enunciados sobre circunstancias particulares que se agregan

este enunciado puede añadirse perfectamente --ya que en el mundo real en donde no hemos raspado ningún cerillo es presumiblemente verdadero-- que todos ellos están apagados.

Sin embargo, a pesar de que el enunciado legal es intuitivamente verdadero, y de que con la definición de asociación propuesta 14 está asociado-CA a él, el contrafáctico es intuitivamente falso. Luego, la definición de asociación-CA claramente viola la condición a_{CA} .

Análisis según la restricción b_{CA} :

Como b_{CA} se infiere de $(a_{CA}$ del mismo modo que b se infería de a , y como la noción de apoyo-CA no llena el requisito a se infiere que no cumple tampoco el requisito presente.

Dada esta falla en el concepto de apoyo-CA, el análisis de la tercera condición c_{CA} se hace ya superfluo. Aún en el caso de que llenara esta condición sería inadecuado.

Se concluye entonces que la definición de apoyo propuesta para dar cuenta de la noción de apoyo a través de condiciones adicionales es inadecuada. A continuación propongo una nueva alternativa. La estrategia consistirá en redefinir la noción de *asociación-CA* para, con esta nueva definición, redefinir a su vez la de *apoyo-CA* de modo que llene los requisitos a_{CA} - c_{CA} .

2.5 La noción de *asociación-CA*, segunda versión.

Dado el fracaso en definir una noción de apoyo débil que rescate las intuiciones a_{CA} - c_{CA} señaladas, a partir de la noción de *asociación-CA* descrita arriba quisiera sugerir que es esta noción anterior y no en sí misma la de apoyo, la que está mal. La razón se puede ver claramente en el ejemplo 14 del cerillo, ya mencionado. Lo que está mal es que consideremos a este enunciado asociado al enunciado de ley, aunque sea débilmente, en el sentido de asociación-CA. Porque las condiciones iniciales que incorporamos al enunciado de ley para inferir el consecuente no son condiciones que intuitivamente aceptaríamos para apoyar el contrafáctico. Luego, lo que se requiere es una restricción sobre esas condiciones, en el concepto mismo de asociación; una restricción que limite los enunciados verdaderos del mundo al subconjunto de aquellos que puedan razonablemente mantenerse en el contexto del antecedente. Propongo la siguiente alternativa al viejo concepto:

Un enunciado E está *-asociado-CA* a un contrafáctico si y sólo si:

1. De la conjunción del enunciado E con el antecedente del condicional y con los elementos de algún conjunto no vacío C de enunciados no legales **que se consideren verdaderos bajo el supuesto del antecedente** se infiere lógicamente el consecuente.
2. El consecuente no se infiere de la conjunción del antecedente con los elementos del conjunto C .
3. El antecedente no es contradictorio con la conjunción entre el enunciado E y los elementos de C .

Las fórmulas, aunque ahora condicionadas por la nueva restricción que se ha introducido sobre el conjunto C , permanecen las mismas:

Un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado-CA a un enunciado E si y sólo si:

- 1'. $E \wedge C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$ ¹⁷
- 2'. No es verdad que $(C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta)$
- 3'. No es verdad que $(E \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha)$

Dado que las fórmulas son las mismas, las relaciones de implicación respecto de la noción de apoyo fuerte permanecen las mismas que en la versión anterior. Es decir, 1_{CA} implica deductivamente 1, y aunque las relaciones entre las condiciones adicionales son las inversas -2 implica a 2_{CA} y 3 a 3_{CA} - podemos afirmar que, en el caso de que se cumplan estas condiciones adicionales, el concepto débil implica al fuerte deductivamente

2.6 La noción de *apoyo-CA*, segunda versión.

Esta definición de asociación-CA es ahora correcta. Como puede verse revisando los ejemplos ya citados. A partir de ella, aplicando la noción de *apoyo-CA* formulada en 2.2, obtenemos los resultados deseados.

Recordemos la noción:

Decimos que un enunciado E *apoya-CA* a un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

- 1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado-CA a E , y
- 2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero.

Esta es la noción de apoyo débil definitiva para caracterizar la noción de apoyo a través de condiciones adicionales. lo que hemos obtenido es una noción de apoyo débil formulada en términos de la lógica tradicional, con las ventajas y desventajas de la lógica tradicional. Las ventajas de poder ser formulado en un sistema bien conocido, con una noción de derivabilidad bien caracterizada. La ventajas de poder caracterizar sólo inferencias en donde las premisas aseguran la verdad de la conclusión, en donde el razonamiento falible no puede tener lugar.

Capítulo 2: Apoyo no deductivo

¹⁷ Por supuesto si en estas fórmulas se considera a C como conjunto, la formulación es incorrecta porque una conjunción entre una fórmula y un conjunto no puede ser una fórmula bien formada. Tómese en cambio a C , en las fórmulas, como la conjunción de los elementos del conjunto C antedicho.

3 Apoyo probabilístico

Un enunciado de ley, aunque no sea estrictamente universal, intuitivamente se considera que apoya --como adelantamos-- enunciados contrafácticos.

El enunciado de ley

(E₇) La penicilina cura las enfermedades bacterianas en el 85% de los casos. intuitivamente está asociado y apoya al contrafáctico:

(15) Si Juan tuviera una enfermedad bacteriana y consumiera penicilina tendría un 85% de probabilidades de reestablecerse.

En cambio los enunciados de regularidad probabilísticos intuitivamente no apoyan c ontrafácticos. Supongamos por ejemplo que es verdadero el enunciado de probabilidad

(E₈) El 75 por ciento de las manzanas de esa cesta son rojas.

Esta afirmación, a diferencia de la afirmación probabilística legal E₇, no apoyaría el contrafáctico intuitivamente asociado a ella:

(3) Si esta manzana estuviera en esa cesta sería roja.

En lo que resta de la sección 3 analizaremos cómo proporcionar definiciones de asociación y de apoyo que permitan dar cuenta de estas dos intuiciones básicas.

3.1 Conceptos preliminares.

3.1.1 Por qué una noción de apoyo nueva.

Cuando en la Introducción a la Parte I planteé por primera vez la distinción entre contrafácticos fuerte y débilmente apoyados propuse el ejemplo siguiente:

(E₂) El sodio tiene altas probabilidades de producir presión alta en las personas que consumen más de dos gramos diarios.

Es sumamente intuitivo que este enunciado apoya al contrafáctico

(15) Si Juan consumiera más de dos gramos diarios de sodio tendría altas probabilidades de padecer presión alta.

Pero además, es intuitivo que constituye también una razón, aunque no una razón concluyente, en favor del contrafáctico

(2) Si Juan consumiera más de dos gramos diarios de sodio padecería presión alta.

En una primera aproximación parecería correcto afirmar que el enunciado de ley apoya fuertemente a 15, en tanto que podríamos intentar reducir su relación con 2 a una relación de apoyo del tipo CA. A continuación mostraré que ambas cosas están

equivocadas. Como consecuencia concluiré que las relaciones de apoyo a partir de un enunciado probabilístico requieren de nociones de asociación, y de su correspondiente nociones de apoyo, diferentes de las dos definidas hasta el momento.

Contrafácticos probabilísticos

Supongamos que el enunciado probabilístico E_1 está fuertemente asociado al contrafáctico también probabilístico 15. En ese caso se cumplirá, por supuesto, la primera condición para la asociación fuerte. Es decir: Si denominamos α a "Juan consume más de dos gramos diarios de sodio" y β a "Juan tiene altas probabilidades de padecer presión alta", ocurrirá que:

$$E_2 \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$$

Se cumplirá, por lo tanto, una inferencia deductiva.

La noción de derivabilidad deductiva tiene la siguiente característica: Las conclusiones extraídas de un conjunto de premisas no pueden ser abandonadas a causa del añadido de información en esas premisas. Este principio, denominado de *monotonía*, es central en la lógica tradicional --Si observamos en retrospectiva notaremos que lo hemos empleado ya en varias inferencias a lo largo de esta parte I--.

Lo formulamos así:

$$\alpha \vdash_{PM} \beta \text{ entonces } \alpha \wedge \gamma \vdash_{PM} \beta.$$

Sabemos que del enunciado $p \wedge q$ se deduce p . Por ejemplo, de que las rosas florecieron y el jardinero las regó se infiere que las rosas florecieron. Luego, si afirmamos que las rosas florecieron, que el jardinero las regó y las recogió, será todavía verdad que las rosas florecieron.

Regresemos ahora a la relación de asociación entre E_2 y 15. Si, según ésta hay una relación deductiva entre $E_2 \wedge \alpha$ por un lado, y β por el otro, entonces si añadimos un enunciado a $E_2 \wedge \alpha$, todavía será válido inferir β .

Supongamos que a la afirmación de que las personas que consumen más de dos gramos de sodio tienen altas probabilidades de tener alta presión, y a la de que Juan consume más de dos gramos de sodio diarios añadimos la siguiente conjunción: "Los atletas tienen un altas probabilidades de no padecer presión alta $\wedge$ Juan es atleta". En estas condiciones ya no podemos inferir válidamente que Juan tiene altas probabilidades de tener presión alta. En otras palabras, el tipo de inferencia por el cual afirmamos intuitivamente que E_2 está asociado a 15 no es una inferencia deductiva sino una inferencia *fallible* en el sentido de que **no obedece el principio de monotónia**.

Luego, la noción de derivabilidad que empleemos para formular esta inferencia no puede ser la noción de derivabilidad deductiva. Tiene que ser un tipo de noción que permita bloquear la inferencia de la conclusión en los casos en que añadir premisas conduzca a ello.

Contrafácticos no probabilísticos.

Dijimos que podría intentarse analizar un contrafáctico no probabilístico como 2 asociado a un enunciado probabilístico en términos de una noción de asociación-CA. La idea es convertir el enunciado probabilístico en un enunciado estrictamente universal añadiendo a su antecedente, como excepciones, los casos en los cuales el consecuente no se infiere. Si agregáramos al antecedente todas las excepciones, entonces las probabilidades del consecuente ascenderían a un cien por ciento. Luego emplearíamos también la afirmación de que esas excepciones no se cumplen como las condiciones adicionales. En ese esquema, si denominamos E' al enunciado estrictamente universal que se obtiene de otro enunciado E añadiéndole las excepciones hasta elevar las probabilidades al 100%, podríamos decir que un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado a E si y sólo si:

- 1_{CA} $E' \wedge C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$
- 2_{CA} No es verdad que $(C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta)$
- 3_{CA} No es verdad que $(E' \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha)$

Por ejemplo, supongamos que los casos en los que los consumidores habituales de sodio que no tienen presión alta son sólo aquellos en que el individuo tiene determinada característica genética x . Entonces (E_2) podría reformularse como un enunciado no probabilístico:

(E_2') El sodio produce presión alta en todas las personas que consumen más de dos gramos diarios y carecen de la característica genérica x .

La condición relevante a añadir sería:

(C) Juan no tiene la característica x .

Luego (2) resulta-asociado-CA a E_2' :

- 1_{CA} $E_2' \wedge C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$
- 2_{CA} No es verdad que $(C \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta)$
- 3_{CA} No es verdad que $(E_2' \wedge C \vdash_{PM} \neg \alpha)$

Por lo tanto, según la definición de asociación probabilística recién propuesta para un enunciado no probabilístico, resulta asociado también a E_2 .

Según la definición propuesta, un enunciado probabilístico sólo puede estar asociado a un contrafáctico no probabilístico indirectamente, mediante otro enunciado de ley no probabilístico. Esto supone que para todo enunciado de probabilidad que tuviera contrafácticos asociados podrían especificarse excepciones tales que si se incorporaran al

enunciado éste se tornaría en uno universal. Suponer la relación de asociación indicada implica que siempre existe ese otro enunciado legal. Sin embargo esto no tiene por qué ser así. En primer lugar es perfectamente consistente con las investigaciones científicas -al menos con los paradigmas actuales- que exista el determinismo esencial, es decir, que existan casos en los que las excepciones no dependen de características adicionales ni se pueden, por lo tanto, especificar. Podría ser que no hubiera ninguna razón adicional por la cual algunos consumidores habituales de sodio no tienen presión alta. La razón podría ser, sencillamente, que el sodio la produce sólo con cierta probabilidad, sin que esa probabilidad pueda ser analizada en términos de nada más.

En segundo lugar, aunque se presupusiera el determinismo ontológico --según el cual siempre existen las características que se requerirían para formular enunciados de ley estrictamente universales-- se plantearía el problema del indeterminismo epistemológico. Hay muchos casos en los que los factores que producen excepciones no se conocen. En esos casos la ciencia formula enunciados probabilísticos, y sería desvirtuar la actividad científica suponer que los científicos no consideran legales a esos enunciados probabilísticos, sino que los toman como meros sustitutos de otros enunciados sin excepciones que a su vez les son desconocidos. El hecho es que en la práctica científica existen enunciados de probabilidad, y que es intuitivo que existen contrafácticos que tales enunciados apoyan aún cuando no hubiera enunciados universales relacionados con ellos de la forma indicada arriba. Luego, la definición de apoyo debe ponerse en términos de los enunciados probabilísticos mismos, no de otros enunciados que habría que suponer.

Tenemos, por lo tanto, dos tareas --que como puede preverse están relacionadas--: La de definir la relación de asociación de un enunciado probabilístico con un contrafáctico probabilístico, y la de definir la misma relación respecto de un contrafáctico probabilístico. Luego de analizar en las subsecciones siguientes 3.1.2 y 3.1.3 dos cuestiones previas que se requieren --la noción misma de probabilidad, y la influencia del contexto en las inferencias no monotónicas-- en 3.2 y 3.3 me avocaré a analizar ambas nociones para proporcionar luego, en 3.5, las nociones de apoyo correspondientes basadas en ellas.

3.1.2 Una noción subjetiva de probabilidad.

Aún cuando no hemos definido las nociones de asociación y apoyo probabilísticas, tenemos ya suficientes datos como para evaluar cuál, entre las nociones de probabilidad disponibles, es la que se requerirá.

La noción de probabilidad se entiende de maneras muy diferentes y, por lo tanto, los enunciados de ley tienen significado muy distinto según cómo se la defina. Diferentes sentidos de *probabilidad* nos darán diferentes lecturas de la afirmación " E (donde E es un enunciado probabilístico) apoya a $\alpha \Box \rightarrow \beta$ ". No todos estos sentidos nos servirán para afirmar que un enunciado probabilístico apoya a los contrafácticos que intuitivamente consideraríamos que apoyan. A continuación analizaré las nociones de probabilidad más comunes que se proponen y sugeriré que sólo una de ellas es apropiada para estos propósitos.

En la literatura usual podemos distinguir al menos dos tipos de probabilidad, la que denominaré *objetiva*, y la *lógica* o *subjetiva*¹⁸. La probabilidad objetiva es una propiedad que se atribuye a entidades en el mundo. Es una propiedad que las entidades tendrían con independencia de nuestro conocimiento de ellas. Que en este momento haya un 20% de probabilidades de que en Marte llueva ácido sulfúrico es perfectamente compatible con el hecho de que nunca nadie se entere de ello.

La probabilidad objetiva puede interpretarse como probabilidad *estadística*, o como *propensión*.

Según la noción *estadística*¹⁹ de probabilidad o, *probabilidad como frecuencia relativa*, una probabilidad de n por ciento es una propiedad que predica con qué frecuencia los individuos de cierta clase pertenecen también a otra clase. Supongamos una clase dada, digamos, la clase C de todos los individuos que consumen más de 2 gramos de sodio diarios, y digamos que 70 de cada cien individuos que pertenecen a C tienen presión alta.

Suponemos entonces el enunciado:

(E₉) El sodio tiene un 70% de probabilidad de producir presión alta en personas que consumen más de dos gramos diarios.

Entonces, según esta noción de probabilidad, afirmar que un individuo de esa clase tiene una probabilidad del 70% de tener presión alta no es otra cosa que afirmar que 70 de cada 100 miembros de C padecen presión alta.

Según esta versión de la noción de probabilidad, ésta se predica de conjuntos de hecho, no de hechos particulares. Del conjunto de los individuos que consumen más de dos gramos diarios de sodio se predica que una proporción de 70 de cada cien de ellos tiene presión alta. Bajo este sentido de probabilidad como propiedad de clases no tendría ningún significado atribuir una probabilidad a un hecho individual, como el de que Juan tenga la presión alta.

¹⁸ La distinción más clásica es entre probabilidad *estadística* y *lógica*. Esta es, por ejemplo, la distinción en "Leyes, explicación y probabilidad", primera parte del libro de Rudolf Carnap [C1966] *Fundamentación lógica de la física*, en donde el autor dedica una sección a la probabilidad estadística y una a la lógica. El autor es quizás el primero que sostiene que ambas nociones no son excluyentes, sino que ambas pueden emplearse para explicar hechos muy diferentes. Mi preocupación en adelante no será decidir entre ellas, sino elegir la que convenga para las nociones de asociación y apoyo que me propongo definir.

¹⁹ Aunque hubo versiones anteriores Carnap [C1966] atribuye los primeros desarrollos de la teoría moderna de la probabilidad estadística a Richard von Mises [M1939] y Hans Reichenbach [R1949]. Estos fueron los primeros que reemplazaron la noción inicial de "frecuencia límite" por la de "límite de una frecuencia relativa". La idea es la siguiente: Una probabilidad absoluta es la cantidad de todos los miembros de una clase. Una frecuencia relativa es la medidad de la frecuencia con la que aparecen individuos de cierto tipo en una clase. Si se desea obtener la frecuencia con la que aparecen ciertos individuos en una clase infinita, no podrná analizarse todos los casos. Luego, se supone que a medida que se analizan más y más casos los números son cada vez más próximos a un cierto número límite que se postula. La medida de la probabilidad estadística en una serie infinita es la de ese número.

Sin embargo en general los contrafácticos asociados a enunciados de ley que suelen proponerse son enunciados sobre entidades singulares. "Si Juan consumiera más de dos gramos diarios de sodio tendría un 70% de probabilidades de padecer presión alta" es aparentemente una afirmación de probabilidad. Sin embargo con la noción objetiva de probabilidad el consecuente de esta afirmación constituye una predicación de probabilidad sobre un hecho particular: El de que Juan tenga presión alta. Como se dijo en el párrafo anterior, con tal noción de probabilidad esta afirmación no tiene sentido. Por lo tanto esta noción no puede servirnos para una formulación apropiada de las nociones de asociación y de apoyo.

La *probabilidad como propensión* refiere a una propiedad atribuible bien a individuos típicos bien a individuos particulares, propiedad que consiste a su vez en tener una *tendencia* a cierta otra propiedad. Por ejemplo --para el caso de hechos típicos-- podemos afirmar que cierto género de flores tiene una propensión del 25 % a desarrollar tallos altos, y con ello no queremos decir que 25 de cada planta desarrolla ese tipo de tallo, sino que cada una de ellas tiene la propiedad de tender a ese tipo de tallo, aunque a veces no la manifiesta. En este caso la frecuencia relativa se considera una manifestación observable de una propiedad oculta en lugar de constituir por sí misma la probabilidad.

A diferencia de la alternativa estadística, la presente permite atribuir la propiedad a casos individuales, lo cual nos habilita a afirmar con sentido que Juan tiene una propensión del 70% a tener presión alta. Según esta versión, como el enunciado de probabilidad afirma que las personas que consumen sodio tienen la propensión, se infiere que Juan la tendrá también. La afirmación sobre el individuo Juan tiene ahora sentido y la inferencia que va de la afirmación general a sus instancias conserva la probabilidad.

Pero consideremos la dificultad que surge cuando añadimos algunos datos al ejemplo de Juan: Supongamos que Juan es un atleta, y que los atletas tienen una propensión muy elevada a carecer de problemas cardíacos. Si las probabilidades se entienden no como la afirmación de que cierto porcentaje de una clase tiene cierta propiedad sino como la de que **todos** los miembros de la clase tienen la propensión a tenerla, entonces Juan tendrá, en tanto miembro de dos clases, la de los consumidores de sodio y la de los atletas, dos propiedades a la vez: la de tender a tener problemas cardíacos y la de tender a no tenerlos. Intuitivamente diríamos que ambas probabilidades se anulan una a la otra, pero en esta interpretación ninguna de ellas podría anularse, por lo siguiente: Si supusiéramos que se anulan ello supondría la siguiente inferencia inconsistente:

1. Todo A es B (Todo consumidor de sodio tiene una tendencia del 70% a ser cardíaco) *Premisa*
2. Todo C es D (Todo atleta tiene una tendencia del 70 % a no ser cardíaco) *Premisa*
3. Juan es A y C (es atleta y consumidor de sodio) *Premisa*
4. Juan es B y D (tiene una tendencia del 70% a ser cardíaco y una del 70% a no serlo) *Por modus ponens de 3 en 1 y en 2*
5. Juan no es B ni D (no tiene ninguna de ambas tendencias)

Por el supuesto de que se anulan

6. Luego, Juan no es ni A ni C (no es ni consumidor de sodio ni atleta)
por modus tollens de 5 en 1 y en 2

Esta conclusión se contradice con la premisa 4.

Luego, no puede suponerse que ambas probabilidades se anulen entre sí.

De hecho no puede suponerse ni siquiera que se **modifiquen** mutuamente, ya que si ocurriera esto, entonces como los enunciados atribuyen una propensión de cierto grado y no de otro, al modificar ese grado éstos enunciados que atribuyen una propensión de grado diferente resultarían incompatibles con las atribuciones de propensión iniciales, incompatibles con las premisas de partida, como en el argumento anterior. Esto constituye un problema general para la concepción de probabilidades como propensiones, pero ello produce también un problema específico para la noción de apoyo que intentamos definir.

En primer lugar, es necesario señalar que si entendemos las afirmaciones de probabilidad en términos de la atribución de una propiedad, entonces, como puede verse en los enunciados de las premisas 1 y 2 del razonamiento anterior, resultan de forma estrictamente universal, es decir, constituyen afirmaciones sin excepciones. Ahora bien, las inferencias que parten de enunciados estrictamente universales, tienen implicaciones **deductivas** bajo el supuesto de su antecedente. Por ejemplo, a partir de

(E₁₀) Todo consumidor habitual de sodio tiene una tendencia del 70% a ser cardíaco
y de

(α) Juan es consumidor habitual de sodio
se infiere deductivamente que

(β) Juan tiene una tendencia del 70% a ser cardíaco.

Vimos arriba que suponer que β es falso significaría suponer que también lo es el enunciado de partida .

Por lo tanto, dado que la inferencia es deductiva, el contrafáctico

(16) Si Juan fuera consumidor habitual de sodio tendría una tendencia del 70% a ser cardíaco.

resulta fuertemente asociado a E₁₀.

El problema no es esa asociación en sí misma, sino que también el contrafáctico:

(17) Si Juan fuera consumidor habitual de sodio y fuera atleta tendría una tendencia del 70% a ser cardíaco.

resulta fuertemente asociado a E_{10} a pesar de que es intuitivamente falso. La razón de su asociación es que del antecedente de 17 se infiere α , y de allí, en conjunción con E_{10} se deduce β , que no es sólo el consecuente de 16 sino también de 17. Por esta razón 17 resulta asociado también. Se ve que esta noción de probabilidad no es la adecuada para lo que deseamos.

De las dos versiones de la noción de probabilidad objetiva ninguna resultó satisfactoria: La primera porque no permitía atribuir probabilidad a casos particulares, por lo que hubiera excluido como contrafácticos apoyados justamente los contrafácticos que más usualmente se consideran asociados a enunciados de ley. La segunda versión, en cambio tenía la siguiente dificultad: Aunque nos permitía hacer afirmaciones sobre hechos particulares, al considerar a los enunciados probabilísticos como atribuciones estrictamente universales, infería afirmaciones de probabilidad con carácter absoluto. Una vez inferida cierta probabilidad para un hecho particular no era posible creer en las premisas y a la vez modificar esa probabilidad al añadir otras nuevas. Esto hacía que dado un enunciado de ley probabilística y un contrafáctico intuitivamente asociado, todos los contrafácticos con el mismo antecedente y con un consecuente formado añadiendo fórmulas al antecedente inicial, resultarían asociados. Esto, como se vio en el ejemplo, es incorrecto cuando el enunciado de partida es probabilístico. Lo que se requiere en cambio es un concepto de asociación definido en términos de una noción de derivación que, por un lado permita una derivación entre E_{10} y el antecedente de 16 y, por el otro, no permita extraer la misma conclusión a partir de E_{10} y el antecedente de 17. Lo que se requiere es, como dijimos al iniciar la sección 2.1.1 --sobre por qué introducir una noción de probabilidad nueva en el caso de contrafácticos probabilísticos asociados a enunciados probabilísticos-- una noción no monotónica de derivación.

El razonamiento probabilístico admite excepciones cuando se añade nueva información, y eso es lo que no puede modelarse si se asimila una inferencia probabilística a una inferencia deductiva. La probabilidad concebida como propensión se modela en una lógica deductiva por lo cual, necesariamente, tiene que fallar.

Si recordamos, cuando propusimos nuestra noción intuitiva de apoyo al iniciar esta parte I, la habíamos considerado como una relación lógica entre enunciados: Un enunciado de ley se suponía que apoyaría a otro, si el primero permitía derivar en un sentido a elucidar --que para el caso fuerte había consistido en la noción de derivación clásica-- el contrafáctico. En el caso de la noción fuerte de apoyo se la había definido como una relación entre enunciados, una relación que transmitía de los primeros (el enunciado legal y el antecedente de un contrafáctico) al segundo (el consecuente) una propiedad, a saber, la verdad. Eso es justamente lo que la noción de derivabilidad clásica permite: Asegurar la verdad de un enunciado bajo el supuesto de que otro es verdadero.

En el caso de los enunciados probabilísticos podemos suponer una noción análoga, en la que la relación de apoyo afirma una derivación entre enunciados, que transmite no la propiedad de **verdad**, sino la **probabilidad** entendida como una propiedad de enunciados, no de hechos o de individuos. La noción que se requiere para ello es la de probabilidad *subjética*.

Según la *noción lógica o subjética*²⁰ de probabilidad²¹, ésta no constituye una predicación sobre los hechos o los individuos a los que refieren los enunciados, sino sobre los enunciados mismos, y tal que lo que se afirma es qué **grado de certeza** podemos tener respecto de ellos. Por ejemplo, el enunciado legal que atribuye una probabilidad del 70% a quienes consumen más de dos gramos diarios de sodio se interpreta como la afirmación de que si alguien consume más de dos gramos diarios de sodio el conocimiento de ello produce una certeza de un grado de 70% de que padecerá presión alta. Si a este enunciado añadimos el supuesto de que Juan consume sodio, de la conjunción de ambos enunciados inferimos la probabilidad del 70% de que Juan tenga presión alta. Y ésta no es una propiedad de Juan sino del enunciado que afirma que Juan tiene presión alta.

La atribución de probabilidad subjética es una atribución del grado de certeza que las premisas proporcionan para esta conclusión. Esto significa, por un lado, que la inferencia es válida aunque hubiera otros datos que desconocemos sobre Juan: Como no conocemos esos otros datos, aunque ellos existieran nuestra certeza sobre la conclusión sería aún del 70%. Por otro lado ello permite que, si adquirimos información en contra de esa conclusión (la información de que Juan es atleta) ambas probabilidades se anulen en el sentido de que se modifica nuestro grado de certeza sobre la conclusión. Esta nueva noción de probabilidad se modela con una noción no monotónica de inferencia. Por ejemplo el siguiente razonamiento es intuitivamente válido:

1. Los leopardos tienen un índice de supervivencia infantil del 70 por ciento, es decir, tenemos un grado de certeza del 70% de que las crías de leopardo llegan a adultas.
2. Andrómaca es una tigresa que acaba de nacer.

Por lo tanto:

3. Andrómaca tiene un setenta por ciento de probabilidades de sobrevivir, es decir, tenemos una certeza del 70% de que Andrómaca sobrevivirá.

²⁰ Se denomina *lógica* a esta probabilidad, porque establece una relación inferencial entre enunciados. La denominación de *subjética* se debe a que si se consideran creencias en lugar de enunciados, entonces puede considerarse la noción de probabilidad como estableciendo la racionalidad de tener cierta creencia dada, a partir de ciertas otras creencias. Esta sigue siendo la misma noción inferencial, aunque tratada desde un enfoque algo diferente. La denominación de *lógica* es la original. La de *subjética* puede ser hallada, por ejemplo, en [E1995].

²¹ Carnap [C1966] considera a John Maynard Keynes [K1821] como la primera figura importante en el desarrollo de una teoría de la probabilidad lógica. El siguiente gran sistema de probabilidad lógica que se desarrolló fue el del mismo Carnap, por ejemplo su [C1950].

Si este razonamiento fuera deductivo cumpliría con el principio de refuerzo del antecedente y, por lo tanto, todo razonamiento que incluyera entre sus premisas las del anterior, y concluyera lo mismo que el razonamiento anterior, sería igualmente aceptable. Por ejemplo el siguiente lo sería:

1. Los leopardos tienen un índice de supervivencia infantil del 70%.
2. Andrómaca es una tigresa que acaba de nacer.
3. El índice de supervivencia de las crías de leopardos en cautiverio es del 30%
4. Andrómaca es una cría de leopardo en cautiverio.

Por lo tanto:

5. Andrómaca tiene un 70% de probabilidades de sobrevivir, es decir, tenemos un a certeza del 70% de que Andrómaca alcanzará la edad adulta.

Sin embargo la segunda inferencia ya no es intuitivamente válida. El añadido de información bloquea la conclusión. La nueva conclusión que es intuitivo obtener a partir del conjunto de premisas más completo afirma una certeza del 30% de que Andrómaca llegará a adulta, y ella es incompatible con la conclusión del razonamiento anterior. Como se ve, la noción de probabilidad subjetiva, además de cumplir con el primer requisito de permitir inferencias para casos particulares, respeta la intuición de que las inferencias probabilísticas son falibles, en el sentido de que nueva información puede modificar la conclusión.

3.1.3 El contexto.

Supongamos que Hernán, un extranjero, camina por las calles de México con un amigo.

-En México nadie debe de tener alta presión, ¿verdad?

-Algunos ¿por qué?

-Pues porque cuando voy a un restaurante siempre tengo que añadir sal a la comida, porque la siento sosa. Además, en general los saleros no están en las mesas, sino que hay que solicitarlos. Si voy a una casa particular ocurre lo mismo. Incluso algunos se han disculpado afirmando. "Lo siento, para mí quedó demasiado salado".

La respuesta anterior al "por qué" no proporciona premisas a partir de las que pueda concluirse la primera afirmación. El conjunto no constituye un razonamiento. En verdad, para serlo le faltan muchísimos enunciados adicionales. Enunciados sobre la cantidad de sal que consume habitualmente Hernán; sobre la razón por la que el hecho de que no se coloquen saleros en las mesas indica que la gente no los emplea mucho, la afirmación de que la sal eleva la presión, etc., etc. Esto sin embargo no es un error de razonamiento, sino la manera habitual en la que la gente conversa, hace afirmaciones sobre el mundo y extrae conclusiones. Todo el conocimiento que no se dijo se está dando por supuesto. **Ese conjunto de afirmaciones que se da por supuesto cuando se hace cierta afirmación,**

que permite evaluar la verdad --o, como explicaré en seguida, la aceptabilidad-- de los enunciados y la validez de las inferencias es el contexto.²²

Un contexto puede contener al menos dos tipos de afirmaciones:

(a) Un tipo de afirmación es el de los presupuestos que se manifiestan en el discurso, tales que se *hace como si fueran verdaderos*. Se sabe que no lo son o bien no se conoce su valor veritativo, pero se los presupone para extraer consecuencias de ello. Por ejemplo, supongamos que alguien afirma:

(18) Supón que mañana no asisto a la conferencia. Entonces podré trabajar todo el día en mi investigación. Pero por otra parte el conferencista se enfadará, y como participa en la evaluación de mi trabajo, será más duro que si hubiera asistido..., etc., etc.

En ese caso parece que sería inadecuado juzgar que todo lo que se infiere del supuesto inicial "Supón que mañana no asisto a la conferencia" en realidad es falso en el caso de que finalmente el hablante asista a la conferencia. La razón es que el valor de verdad de ese enunciado depende no sólo de su correspondencia con la realidad, sino del contexto que proporciona la realidad conjuntamente con cierto supuesto que se ha añadido a las afirmaciones sobre ésta por medio del discurso.

(b) Además de esos presupuestos, el contexto en el que **se evalúa la verdad** de una serie de afirmaciones como la anterior incluye el resto de los **enunciados verdaderos sobre el mundo**.

Si se desea decidir la verdad de un enunciado en un contexto en el que se hacen presuposiciones *como si*--por ejemplo el conjunto de afirmaciones recién formulado sobre las consecuencias de no asistir a la conferencia--, entonces el contexto estará constituido por un conjunto formado por los enunciados de los tipos descritos en a y b. En rigor no será una mera adición de ambos tipos de enunciados. El contexto estará, en cambio, formado por el conjunto de enunciados del tipo a más aquellos del tipo b que puedan racionalmente añadirse a los primeros²³. La noción intuitiva de contexto resultante es la de

²² El contexto podría o no ser completamente lingüístico: Podría afirmarse que existe conocimiento que no es enunciativo. A los propósitos de este trabajo presupondré que todo conocimiento, implícito o explícito, puede llegado el caso ser expresado enunciativamente, de modo de ser susceptible de atribución de verdad o falsedad.

²³ Una primera condición para que un enunciado pueda formar parte de un contexto que incluye presupuestos es que sea lógicamente compatible con esos presupuestos. Pero podría ser el caso de que un enunciado, aunque lógicamente compatible, no fuera sin embargo aceptable como miembro del contexto debido a que razonamientos menos seguros que los deductivos los excluirían. Por ejemplo si asumo que mi esposo, que de hecho está sentado bajo el sol de un México de mediodía, vive en el Polo Norte, aunque sea consistente asumir que tiene calor no es en absoluto racional asumirlo, de modo que esta afirmación debería también excluirse del contexto de evaluación del enunciado. De hecho la consistencia lógica alcanzaría si en el contexto se incluyen las consecuencias falibles de los enunciados originales. Así, entre las consecuencias

una concepción del mundo tal como es en realidad, salvo porque en él pasan tales y cuales cosas que se están presuponiendo. Por ejemplo, el contexto de evaluación del conjunto de enunciados recién citado es el de un mundo exactamente igual al nuestro pero en el cual el hablante no asiste a la conferencia.

Sin embargo podría también desear evaluarse no el valor de verdad de un enunciado, sino su racionalidad o **aceptabilidad en un marco dado de creencias**. La idea es que un enunciado podría ser falso objetivamente, pero a la vez podría ser considerado verdadero o al menos altamente confiable dado un marco particular de creencias. Si yo creyera, por ejemplo, que el Aconcagua está en el Himalaya, sería racional (aunque falsa) mi afirmación de que si deseo escalar el Aconcagua debo viajar a Europa, en tanto que sería irracional que considerara que debo viajar a Sudamérica. Si se evalúa la racionalidad o aceptabilidad de estas afirmaciones, en lugar de su verdad, el contexto no estará constituido por presupuestos añadidos a enunciados verdaderos sobre la realidad, sino por presupuestos en el marco de creencias dado. (c) Tenemos entonces un tercer tipo de enunciados alternativo a b, que puede constituir un contexto con el añadido de los supuestos relevantes al caso.

Los presupuestos relevantes al caso podrían faltar. Esto ocurriría en el caso de que en cierta situación no se hiciera ningún supuesto. Si los presupuestos estuvieran ausentes la evaluación de la verdad o falsedad de un enunciado dado dependerá sólo del contexto descrito como b, y la evaluación de su aceptabilidad en un conjunto dado de creencias dependerá sólo de un contexto formado por enunciados del tipo c.

Denominaré *contexto estándar objetivo* al conjunto de las **afirmaciones verdaderas sobre el mundo** --enunciados del tipo b-- Como las consecuencias deductivas de enunciados verdaderos son también verdaderas, este conjunto está cerrado bajo consecuencia clásica (i.e. deductiva). Esta noción nos sirve, básicamente, para evaluar el valor de verdad los enunciados que son verdaderos o falsos.

Supóngase que deseamos evaluar los enunciados probabilísticos, entendidos como afirmaciones de certeza, en un contexto estándar objetivo. Por ejemplo deseamos evaluar la afirmación "Es verdad que de hecho salió cara al arrojar la moneda, pero había una probabilidad del 50% de que saliera cruz", es decir, había una certeza del 50% de que saldría cruz". Si se desea juzgar este enunciado a la luz de todos los enunciados verdaderos del mundo, para ello será necesario elucidar primero si tiene sentido afirmar que **en el mundo había una certeza determinada**. La certeza es una propiedad relativa a individuos: Un enunciado tiene cierta certeza x si los individuos creen en él en ese grado x . Luego ¿qué significa afirmar que objetivamente, tal como es el mundo, un enunciado tiene una certeza determinada?

Supongamos que quiere decir que si conociéramos todos los enunciados verdaderos sobre el mundo, entonces tendríamos esa certeza. Pero si conociéramos todos los

falibles estará la negación de "Mi esposo tiene calor", y el enunciado afirmado quedará excluido debido a que es inconsistente con el anterior.

enunciados verdaderos del mundo, entonces no habría grados de certeza intermedios entre 0 y 100%. Los enunciados verdaderos tendrían probabilidad del 100%, los falsos de 0%. Si deseamos afirmar que antes de arrojar el dado había una certeza de 50% de que saliera cruz la presente no puede ser la elucidación apropiada.

Supongamos, en cambio, que la afirmación significa que todos los enunciados verdaderos sobre el mundo hasta el momento t inmediatamente anterior a arrojar el dado proporcionan una certeza de 50% a la afirmación de que saldrá cruz. Sin embargo, si el mundo es determinista (y es muy probable que lo sea, al menos en el nivel de la física a nivel terrestre, es decir, que si conociéramos exactamente el peso y posición del dado, junto con las fuerzas que actúan sobre él habríamos podido predecir el resultado del tiro) la probabilidad habría resultado, nuevamente 100 o 0%. Por lo tanto éste no es tampoco el contexto que buscamos.

En efecto, el resultado del tiro está, seguramente, determinado. Pero eso no hace que deseemos predicar que la afirmación de probabilidad indicada es falsa. La idea de aceptabilidad parece ser, más bien, una noción epistémica: La aceptabilidad de "Había una probabilidad del 50% de que saliera cruz" depende esencialmente de un cuerpo de conocimientos de un sujeto. La probabilidad subjetiva es una noción que atribuye no la verdad de los enunciados sino nuestro grado de acceso a la verdad de esos enunciados. Un enunciado de probabilidad es aceptable si atribuye cierta certeza que el hablante tendría, dado un cuerpo de conocimiento dado.

Ahora, supongamos que identificamos ese cuerpo de conocimiento dado con el conjunto de las creencias del hablante que pronuncia el enunciado en cuestión. Y supongamos que el hablante es sincero en su afirmación, es decir, efectivamente cree que la probabilidad de que salga cruz es del 50%. En ese caso el enunciado resultará aceptable, pero toda afirmación sincera resultaría verdadera también, puesto que el hablante, en efecto, la cree. Esto trivializaría la evaluación del enunciado. Una tentativa mejor sería la de evaluar el enunciado a partir de las creencias restantes del hablante, excluyendo --para no cometer petición de principio-- la afirmación que se evalúa. En este caso lo que estaríamos evaluando sería la racionalidad de que el hablante afirmara el enunciado, pero no daríamos cuenta de la intuición que estamos tratando de elucidar, a saber, que hay cierto sentido objetivo en el cual la atribución de 50% de probabilidad al enunciado mencionado es la correcta. Porque supóngase que el hablante cree por ejemplo que la luna tiene influencia sobre los tiros de dado: La luna llena produce que salga cara, la luna nueva que salga cruz, y los estadios intermedios probabilidades dentro de la gama del 0 al 100%, de modo que el estadio medio entre los dos extremos produce una probabilidad del 50%. Además el hablante sabe que en este momento la luna está exactamente en el estadio medio. Entonces la persona, si es racional inferirá que la afirmación de que saldrá cruz tiene una probabilidad de 50%. Sin embargo este juicio, aunque es racional en el sentido de coherente, evidentemente no rescata nuestra intuición de que hay una razón objetiva para atribuir esa probabilidad.

La intuición de objetividad se recoge, en cambio, si consideramos el cuerpo de creencia contra el cual se evalúa el enunciado como todos los conocimientos que sea posible adquirir sobre la situación. La idea es que el enunciado es aceptable si, en el caso de que se analizaran **todas las evidencias relevantes**, se llegaría a la afirmación de probabilidad en cuestión. La persona puede, entonces, no haber tomado en cuenta los datos disponibles, puede haber partido de prejuicios sin sustento empírico ni científico (como las creencias sobre la luna) y puede, en consecuencia, estar equivocada. Pero lo está porque existe el cuerpo de evidencia respecto del cual sería posible evaluar el enunciado y arrojar una conclusión objetiva sobre su valor de verdad. Sin un criterio que sea en algún sentido objetivo no podría haber error.

La noción de *evidencia* es esencialmente problemática: Presupone la distinción entre algo que es evidencia y algo que no lo es, tal que a partir de lo primero es posible obtener conocimiento de lo segundo. Básicamente, presupone la distinción entre teoría y evidencia que se atribuye a los positivistas y que ha sido persistentemente negada a partir de la obra de Kuhn. En consecuencia sostener esta noción acarrea todas las dificultades bien conocidas de sostener una posición así²⁴. Sin embargo me parece que las afirmaciones de probabilidad como grado de certeza asumen una noción así, del mismo modo que los procedimientos científicos asumen cierta noción de base evidencial para sus teorías, aunque no existe, de hecho --como afirma Kuhn--una base evidencial que sea completamente independiente de las teorías. Si esta distinción puede hacerse en la práctica, de manera aproximada, dentro de cada ciencia específica, ello será suficiente para entender las atribuciones de probabilidad, y para evaluarlas a partir de la evidencia que las ciencias proponen, en cada momento histórico, para ellas.

Por supuesto estas evaluaciones no se realizarán, de hecho, a partir de la evidencia total cuya existencia se supone, sino a partir de las creencias de los científicos sobre esa evidencia. Una evaluación es una acción humana, y los hombres, en la práctica, nunca tienen a su disposición toda la evidencia relevante. Pero estas evaluaciones no son otra cosa que afirmaciones tentativas de objetividad bajo el supuesto de que la evidencia total relevante daría los mismos resultados que ellos proponen. Esto no es una dificultad para la concepción de aceptabilidad como relativa al conjunto de evidencia relevante. El mismo problema tiene la evaluación de la verdad de los enunciados respecto del mundo objetivo. Es claro que la verdad del enunciado "La nieve es blanca" depende de que, en la realidad, la nieve lo sea, y, por lo tanto, de que el enunciado esté entre las afirmaciones verdaderas sobre el mundo. Pero también es claro que el individuo que hace una evaluación de que el enunciado es verdadero de hecho no está contrastando con la realidad sino con sus propias creencias sobre la realidad las que, espera, concordarán con ella.

²⁴ Para una exposición de estos problemas véase el texto clásico de Karl Popper "El problema de la base empírica", en [P1934]. Y véase principalmente todo el trabajo de Thomas Kuhn, uno de los principales problemas del cual es criticar la idea de que puede distinguirse una base evidencial independiente de la interpretación que el científico hace de ella a partir de presupuestos teóricos, y extraer todas las conclusiones que se infieren de allí. El capítulo X "Las revoluciones como cambios en la concepción del mundo" de [K1962] constituye su primer planteo del problema, pero los últimos escritos de Kuhn retoman el tema con mayor claridad.

Denominaré *contexto estándar epistémico* al conjunto de las afirmaciones de **creencias que sería racional sostener a la luz de toda la evidencia relevante**. Como lo que es racional sostener no es sólo lo que se infiere deductivamente, sino que podría ser racional sostener conclusiones alcanzadas faliblemente, este conjunto no está cerrado sólo bajo consecuencia clásica sino bajo toda otra noción de consecuencia que una inferencia racional emplee.²⁵

Esta noción de contexto --aunque no es la misma-- está inspirada en las circunstancias de aceptabilidad bajo las cuales Dorothy Edgington considera que deben evaluarse los enunciados condicionales²⁶. Yo la adoptaré como las circunstancias en las cuales tiene sentido evaluar un enunciado probabilístico.

Finalmente, ¿cuáles son las condiciones de aceptabilidad del enunciado "Es verdad que de hecho salió cara al arrojar la moneda, pero había una probabilidad del 50% de que saliera cruz"? Sabemos que la aceptabilidad de la segunda parte depende de un contexto estándar epistémico. El problema es cómo considerar la primera parte, porque ésta puede significar dos cosas: o bien que nuestra evidencia nos proporciona una probabilidad máxima, de 1, de que el enunciado sea verdadero, o bien que de hecho lo es. En el enunciado en cuestión, que es particular, es posible que no se vea con claridad cuál es la interpretación adecuada. Pero considérese un enunciado general "Es verdad que todos los cisnes europeos son blancos". Si significara que la evidencia nos proporciona datos suficientes como para asignarle la probabilidad máxima, esta afirmación sería falsa. Luego, si deseamos que nuestros criterios de evaluación nos proporcionen el valor de verdad adecuado para enunciados como éste, se requiere suponer que el mundo objetivo, y no nuestro mejor conocimiento del mundo, aquello contra lo cual se contrasta el enunciado.

En una primera aproximación esto puede parecer contraintuitivo: El contexto de evaluación de la aceptabilidad de "Es verdad que de hecho salió cara al arrojar la moneda, pero había una probabilidad del 50% de que saliera cruz" está constituido en parte por afirmaciones sobre el mundo, en parte por afirmaciones sobre nuestro conocimiento del

²⁵ Como es evidente, estoy presuponiendo que la noción de racionalidad presupone la existencia de otras nociones de derivabilidad además de la deductiva. Aunque este supuesto es fuerte, creo que un análisis no muy detallado de cualquier cuerpo de conocimiento muestra que éste no se adquiere, en general, deductivamente. Por ejemplo, los enunciados generales obtenidos a partir de estudios de laboratorio no pueden alcanzarse de esa forma, sino que requieren de algún modo de inducción. Aunque la situación de las lógicas no deductivas no es la de la deductiva (no hay una sino muchas lógicas no deductivas alternativas, tampoco desarrolladas muchas de ellas del todo) es necesario suponer que existen tipos de inferencias no deductivas que permiten obtener el conocimiento que de hecho existe, y que no puede haberse obtenido de modo deductivo. Por lo tanto debe también asumirse que las conclusiones de ese tipo de inferencias pertenecen al contexto estándar epistémico. De lo contrario estaríamos excluyendo del contexto enunciados evidentemente aceptables a partir de la evidencia.

²⁶ [E1995] La autora propone que los condicionales son afirmaciones de probabilidad subjetiva dependiente del tiempo de emisión. Esto la lleva a proponer una noción de evidencia ideal disponible en el tiempo t de enunciación del condicional. Mi idea no es, como se ve, idéntica, pero recupera la intuición de que las afirmaciones de probabilidad subjetiva pueden ser susceptibles de una evaluación objetiva.

mundo. La explicación es que, en efecto, la primera afirmación es sobre el mundo, y la segunda sobre nuestro grado de certeza sobre un hecho del mundo, no sobre el mundo mismo. Por lo tanto es razonable que el contexto de evaluación sea un contexto estándar mixto, en el que intervienen ambas clases de enunciados. En realidad ambos contextos no son incompatibles entre sí. Puede ser verdad que los átomos tienen cierta estructura que no podría nunca estar al alcance de nuestra comprensión, y a la vez que toda la evidencia disponible nos hiciera creer con bastante certeza que tienen la estructura de un sistema planetario. En ese caso tanto la afirmación "Probablemente los átomos tienen estructura planetaria" como "La estructura del átomo no está al alcance de la comprensión humana" serían objetivamente aceptables. El primero describe el mundo, el segundo, nuestra mejor concepción posible del mundo a la luz de la evidencia. No tienen por qué ser inconsistentes entre sí. Intuitivamente las afirmaciones que la gente hace continuamente se afirman con base tanto en enunciados de un tipo como del otro. En consecuencia parece razonable evaluarlos a la luz de los enunciados de ambos contextos a la vez, o, mejor dicho, de un contexto que incluya a ambos. En adelante denomino a este contexto el *contexto estándar* (simpliciter).

La concepción que se propuso de los enunciados probabilísticos presupone que hay una diferencia entre tener valor de verdad 1, y ser verdadero: Lo primero significa estar seguro de algo a la luz de toda la evidencia relevante, lo segundo significa que ese algo es verdadero, no importa cuál sea nuestra opinión sobre él. Luego, si consideramos -afirmación intuitiva, pero discutible- que tener la información **suficiente** para tener certeza de que algo es verdadero (es decir, para asignarle probabilidad del 100%) implica que lo es, entonces que algo tenga probabilidad de 100% implicará que es verdadero. Pero, a la inversa, que algo sea verdadero no significa que tenga probabilidad del 100%. Podría ser algo completamente incognoscible.

Finalmente denominaré *contexto no estándar* o *especial* a un contexto como cualquiera de los anteriores, que haya sido modificado mediante la adición de enunciados del tipo (a), es decir, de presupuestos *como si*. Dado que estos conceptos están constituidos por las conclusiones de los razonamientos que, dados los presupuestos, es racional aceptar, y que --como adelanté-- lo que es racional aceptar no siempre se infiere deductivamente, un contexto especial no está cerrado sólo bajo consecuencia deductiva sino también bajo todo otro tipo de derivabilidad que se emplee en una derivación racional.

Dado un enunciado cualquiera, el resultado de añadir las afirmaciones del contexto a sus presupuestos no arrojan necesariamente un único conjunto. La razón es que la contradicción podría producirse como consecuencia de la conjunción de presupuestos con una conjunción de otros enunciados, pero tal que eliminar cualquiera de ellos disolvería la contradicción. Si este fuera el caso, para un mismo enunciado y un mismo conjunto de presupuestos resultarían varios contextos especiales diferentes según cuál de los enunciados alternativos se eliminara. El enunciado cuyo valor veritativo se analiza podría resultar verdadero en algunos contextos especiales, y falso en otros.

Denomino *contextos de creencia* a cualquier conjunto de creencias respecto de los cuales pueda desear evaluarse un enunciado. En general, es la racionalidad -como consistencia- de un enunciado la que se juzga respecto del conjunto de creencias del hablante que las pronuncia, no su aceptabilidad objetiva, lo que se evalúa mediante este tipo de contexto.

Considero que un enunciado es *aceptable* si o bien pertenece al conjunto de las afirmaciones sobre el mundo, o bien pertenece al conjunto de afirmaciones (asignaciones de probabilidad) que la evidencia permite. Es decir, considero que un enunciado es *aceptable* si pertenece al *contexto estándar* (simpliciter). Considero un enunciado *aceptable bajo contexto especial* si su conclusión pertenece al conjunto de afirmaciones que son el producto de compatibilizar ciertos presupuestos del enunciado con un contexto estándar (ya sea objetivo o epistémico).

Uno puede evaluar un enunciado en un contexto, es decir, añadiendo en la evaluación de su verdad otros enunciados, o fuera de contexto, es decir, por sí mismo. Por sí mismo sólo pueden considerarse verdaderos los enunciados analíticos. Del mismo modo uno puede evaluar qué se infiere de un argumento sólo a partir de las premisas explícitas, o puede añadir un contexto adicional, y ver qué se infiere de allí.

Mostraré con un ejemplo breve en qué consistiría el análisis de un argumento dentro de un contexto: Supóngase el siguiente caso:

1. Los mamuts que habitan las praderas siberianas son monógamos.
2. Los animales monógamos mueren cuando su pareja muere.

Por lo tanto

3. Los mamuts que habitan en las praderas siberianas mueren cuando muere su pareja.

Analicemos el razonamiento anterior en un contexto cualquiera, el más intuitivo de los cuales es el estándar objetivo. En un contexto así ambas premisas son intuitivamente falsas: La primera es falsa porque los mamuts ya no existen, sin embargo sería verdadera en una interpretación clásica, de modo que mostraré en la segunda los problemas que surgen. 2 es falsa porque no todos los animales monógamos mueren con su pareja. Como consecuencia de esto, si se añade a las premisas la afirmación "No todos los animales monógamos mueren cuando muere su pareja" el conjunto de premisas se torna inconsistente. La conclusión sigue infiriéndose, pero además se infiere cualquier otro enunciado que se desee.

La manera de evitar esto es convenir lo siguiente: Analizar un razonamiento en un contexto estándar no consiste en analizar si su conclusión se sigue de la conjunción entre las premisas y las afirmaciones del contexto, sino si se sigue --con la noción de derivabilidad que se esté empleando en el razonamiento-- del contexto especial que surge de suponer que las premisas son presupuestos de esa conclusión. Por lo tanto, analizar si la conclusión se sigue de las premisas en el contexto es analizar si la conclusión se sigue del

conjunto que surge de añadir a las premisas los enunciados del contexto que sea racional sostener, dadas esas premisas. Si hubiera más de un contexto especial que surgiera de esa compatibilización, entonces no podemos afirmar que el enunciado se seguiría de las premisas en el contexto a menos que se infiriera en todos los contextos especiales así constituidos.

En general, analizar un razonamiento en un contexto cualquiera es analizar si su conclusión se sigue del contexto especial que surge de añadir a las premisas los enunciados de ese contexto que sean compatibles.

A continuación analizamos la influencia del contexto en las inferencias deductivas, y luego en las inferencias falibles. Simultáneamente se analiza la influencia del contexto para decidir la existencia de asociación tanto en los casos deductivos como en los casos falibles de asociación.

(a) *Inferencias deductivas.* Analicemos el siguiente enunciado 19 apoyado por E_{11} , relación que constituye un caso de apoyo fuerte:

(19) Si la figura en la que piensas fuera un triángulo, la suma de sus ángulos internos sería de 180° .

(E_{11}) La suma de los ángulos interiores de un triángulo es de 180° .

Supongamos que alguien afirma 19 en el siguiente contexto: Quien lo afirma es una dama interesada en que su niño aprenda geometría. El niño, en cambio, sólo desea jugar a las adivinanzas. En consecuencia la madre conviene en hacerlo con el objeto de enseñarle geometría mientras adivina la figura en la que el niño está pensando. En ese contexto la madre afirma el principio matemático 19.

1. -La suma de los ángulos interiores de un triángulo es de 180° -afirma.
2. -Está bien -responde el niño- ¿Pero en qué figura estoy pensando ahora?
3. - Si la figura en la que piensas fuera un triángulo, la suma de sus ángulos internos sería de 180° .
4. -Eso es cierto. ¿Pero es un triángulo o no lo es?
5. -No lo sé.
6. -Sí, lo es -afirma el niño enfadado.
7. -Entonces la suma de sus ángulos internos es de 180° .
8. -Si, pero además es un triángulo azul, muy, muy grande.
9. -Seguramente, pero aún así, la suma de sus ángulos internos siempre será de 180° .

El diálogo anterior muestra una inferencia que se formula a través de él.: En 1 se afirma el enunciado de ley; en 6 se afirma su antecedente, por lo que en 7 se infiere su consecuente. Ello muestra que 19 está asociado a E_{11} . Como 19 es, además, verdadero, el enunciado de ley lo apoya. En 8 se añaden otras condiciones: el triángulo además es azul y muy grande. Puede considerarse estas condiciones como presupuestos y, por lo tanto al contexto en que se está analizando el enunciado como un contexto especial en el que

además de los enunciados verdaderos del mundo de añade también esta afirmación, o puede considerarse esta afirmación como parte del contexto estándar (el triángulo en el que piensa el niño en realidad tiene esas características). En ambos casos el resultado es el mismo: como la lógica que subyace a la inferencia es deductiva, por el principio de monotonía ninguna condición que se añada en el contexto de la conversación (de hecho ningún enunciado en absoluto que se añada) puede modificar la conclusión. Luego, si fuera de contexto E_{11} apoya a 19, lo apoya también en cualquier contexto en el que se lo formule. En otras palabras, en el caso de la asociación y el apoyo fuertes si un enunciado resulta apoyado o asociado fuera de contexto, resulta también apoyado o asociado dentro de cualquier contexto. En consecuencia añadir o no el contexto resulta irrelevante. Esto ocurre tanto si se agregan presupuestos al contexto como si, sencillamente, se considera el razonamiento deductivo añadiendo afirmaciones verdaderas sobre el mundo, o afirmaciones probabilísticas, o lo que sea. No hay nada que pudiera agregarse, que modificara la conclusión.

(b) *Inferencias falibles.* Considérese en cambio la noción de apoyo probabilístico. Veamos el caso del enunciado probabilístico E_{10} que intuitivamente apoya al contrafáctico 16, ahora reformulados ambos --que habían sido expuestos bajo la noción de probabilidad como propensión-- bajo la noción de probabilidad subjetiva:

(E_{12}) Es un 70% probable que un consumidor habitual de sodio sea cardíaco.

(20) Si Juan fuera consumidor habitual de sodio es 70% seguro que sería cardíaco.

Si formulamos 20 en un contexto en donde se acepta que Juan es un atleta y que los atletas en general no tienen problemas cardíacos, entonces si para analizar la relación entre E_{12} y 20 deseáramos introducir estos conocimientos en la inferencia, entonces ya no concluiríamos que hay un 70% de probabilidades de que Juan sea cardíaco. Si los conocimientos del contexto se introdujeran en la evaluación de la relación entre el enunciado de ley y el contrafáctico, debido a la propiedad de no monotonidad de las inferencias probabilísticas, **ese contexto sería esencial en la decisión sobre si la conclusión resulta o no aceptable** y, por lo tanto, en la decisión de si el contrafáctico resulta o no asociado al enunciado de ley. En consecuencia es también esencial preguntarse si, en la evaluación de la relación inferencial que hace que consideremos a un contrafáctico asociado a un enunciado de ley, se considera o no cierto tipo de contexto, y, en su caso, cuál de ellos se presupone.

Sin embargo, este análisis no podría llevarse a cabo hasta que hayamos definido la noción de asociación para enunciados probabilísticos, de modo de poder, analizando un caso específico de asociación, juzgar qué tipo de contexto, si alguno, se requiere. En consecuencia decidiré este punto más adelante, en la sección 3.4.

Por el momento todo lo que puede concluirse es que la introducción de cualquier tipo de contexto preserve la inferencia de cualquier conclusión que se extraiga mediante una

inferencia deductiva, y que no siempre la preserva, en cambio, cuando se trata de una inferencia falible.

3.2 Asociación probabilística para contrafácticos probabilísticos.

La manera más común de expresar una probabilidad la considera como una función que, aplicada a un enunciado, proporciona un número entre 1 y 0. En símbolos, $\Pr(E) = n$ tal que $1 \geq n \geq 0$. Se entiende que 1 se considera la probabilidad más alta (la probabilidad del 100%) y 0 la más baja (0%) que puede atribuirse a un enunciado.

Aclarada la terminología, a continuación definiremos dos conceptos de asociación: El primero --que analizo en esta sección 3.2-- definirá en qué casos existe esa relación entre un contrafáctico probabilístico y un enunciado probabilístico, el segundo --que analizo en 3.3--, en qué casos existe entre un enunciado probabilístico y un contrafáctico que no lo es.

En el primer caso, la idea intuitiva es que un contrafáctico probabilístico está asociado a un enunciado probabilístico, cuando el enunciado de probabilidad constituye una razón en favor del consecuente, dado el antecedente. Como el consecuente es una afirmación de probabilidad, la idea es que el enunciado de ley debe permitir inferir la probabilidad que el contrafáctico atribuye. Esta inferencia no será, como ya se señaló, deductiva sino falible, en el sentido de retractable ante nueva información. En consecuencia, para representarla reemplazamos la noción de derivabilidad clásica que habíamos empleado en el caso de la asociación fuerte por una noción falible de derivabilidad. La simbolizo añadiendo un subíndice de falibilidad "Fal" al símbolo de derivación.

Una formulación de la noción de asociación relevante para este caso, similar a la propuesta para la relación de asociación fuerte, sería la siguiente.

Un contrafáctico **probabilístico** $\alpha \square \rightarrow \beta$ está *asociado-Pr* a un enunciado probabilístico si y sólo si:

- 1_{Pr-Pr}²⁷. $E \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal}} \beta$
- 2_{Pr-Pr} No es verdad que $(\alpha \vdash_{\text{Fal}} \beta)$
- 3_{Pr-Pr} No es verdad que $(E \vdash_{\text{PM}} \neg \alpha)$

Condiciones 1_{Pr-Pr} y 2_{Pr-Pr}

Las primeras dos condiciones reflejan, juntas, la intuición de que el enunciado de ley constituye una razón para el consecuente del contrafáctico, dado el antecedente. Intuitivamente, lo que se desea es que si la ley en conjunción con el antecedente del contrafáctico atribuyen una probabilidad n a un enunciado p , es decir, implican $\Pr(p) = n$, entonces el consecuente del contrafáctico sea la afirmación de esa probabilidad, es decir, se identifique con $\Pr(p) = n$. La primera condición representa esto, pero no excluye el caso en el que el mismo antecedente de contrafáctico atribuya la probabilidad, lo que haría irrelevante a la ley.

²⁷ El subíndice *Pr-Pr* indica que éstas son las condiciones para que un contrafáctico **probabilístico** se considere asociado a un enunciado **probabilístico**.

Un caso de esto podría tener la siguiente forma:

$$E = (x) (Qx \supset \text{Pr}(Rx)=0.8)$$

$$\alpha \Box \rightarrow \beta = [Qa \wedge Sa \wedge (x)(Sx \supset \text{Pr}(Rx)=0.8)] \Box \rightarrow \text{Pr}(Rx)=0.8.$$

Es un caso en el que el antecedente del contrafáctico, además de afirmar una instancia del antecedente de E le atribuye a esa instancia otra propiedad y simultáneamente afirma otra ley por medio de la cual se infiere la misma probabilidad para la instancia que se inferiría mediante E .

En este ejemplo el consecuente del contrafáctico se deriva del antecedente, es decir,

$$[Qa \wedge Sa \wedge (x)(Sx \supset \text{Pr}(Rx)=0.8)] \vdash_{\text{Fal}} \text{Pr}(Rx)=0.8.$$

Por lo tanto añadirle la ley no modificaría el resultado. Luego ésta es irrelevante para la verdad del contrafáctico. Para excluir casos como el anterior incorporamos la segunda restricción, que indica que el antecedente, por sí mismo, no implica el consecuente.

Condición 3_{Pr-Pr}

Consideremos el siguiente ejemplo:

$$E = (x) \text{Pr}(Qx)=0.8$$

$$\alpha \Box \rightarrow \beta = (x) \text{Pr}(Qx)=0.2 \Box \rightarrow \text{Pr}(Qx)=0.8.$$

$$\text{Se ve que } (x) \text{Pr}(Qx)=0.8 \vdash_{\text{MP}} \neg(x) \text{Pr}(Qx)=0.2$$

En consecuencia, para todo enunciado ϕ $[\text{Pr}(Qx)=0.8 \wedge \text{Pr}(Qx)=0.2] \vdash_{\text{MP}} \phi$.

Por lo tanto, si escribimos el consecuente del contrafáctico en el lugar de ϕ concluiremos que está asociado, lo cual es intuitivamente falso. Si no se excluyeran casos como éstos en la noción de asociación, en general todo contrafáctico que tuviera un antecedente inconsistente con E , no importa qué consecuente tuviera, resultaría asociado.

Se ve que para el caso de los enunciados probabilísticos existe el mismo problema que para los enunciados no probabilísticos, en consecuencia es necesario introducir la restricción también en este caso.

Ahora bien. Por qué no adoptar la versión falible de la condición 3_{Pr-Pr}, a saber:

$$3_{\text{Pr-Pr}} \text{ No es verdad que } (E \vdash_{\text{Fal}} \neg \alpha)$$

Esta condición significa que el enunciado E otorga una alta probabilidad a $\neg \alpha$ y, por lo tanto una baja probabilidad a α . Un caso sería el siguiente:

$$E = (x) \text{Pr}(Qx)=0.8$$

$$\alpha \Box \rightarrow \beta = \text{Pr}(Qa)=0.2 \Box \rightarrow \text{Pr}(Qa)=0.8.$$

Dadas estas afirmaciones, resulta que E implica faliblemente la negación del antecedente del contrafáctico, es decir,

$$\begin{aligned} (x)\Pr(Qx)=0.8 &\vdash_{\text{Fal}} \neg(\Pr(Qa)=0.2), \text{ ya que} \\ (x)\Pr(Qx)=0.8 &\vdash_{\text{Fal}} \Pr(Qa)=0.8 \end{aligned}$$

Sin embargo la conjunción de estos enunciados no es contradictoria: $(x)\Pr(Qx)=0.8$ es compatible con afirmar $\Pr(Qa)=0.2$. Dicha conjunción es, por supuesto, improbable (es improbable que un enunciado general sea altamente improbable y sus instancias no lo sean), pero no lógicamente imposible. En consecuencia no implica las consecuencias desastrosas que, como mostramos recién, tiene la conjunción de enunciados lógicamente incompatibles. Por lo tanto, seguiremos empleando la versión más débil de la restricción $3_{\Pr-\Pr}$, que sólo excluye los enunciados incompatibles con el antecedente, no los que son improbables a la luz de éste.

3.3 Asociación probabilística para contrafácticos no probabilísticos.

En el caso anterior el apoyo que aportaba el enunciado de ley al contrafáctico consistía en que, añadido al antecedente, permitía inferir su consecuente, **consecuente que a su vez afirmaba un grado de certeza respecto de un enunciado**. El consecuente constituía la afirmación de ese grado de certeza. Si la ley atribuía una certeza del 0.1 por ciento, es decir, una certeza muy baja, y el consecuente del contrafáctico la atribuía también, entonces el contrafáctico resultaba apoyado. Si la ley tenía la forma $(x)(Qx \supset \Pr(Rx)=0.8)^{28}$, el consecuente del contrafáctico era del tipo $\Pr(Ra)=0.8$.

En este caso, en cambio, los contrafácticos que se analizan no son probabilísticos. **Su consecuente no es una afirmación de probabilidad**. La idea es que si **el enunciado de ley nos permite asignar cierta probabilidad al consecuente del contrafáctico**, y si esa probabilidad tiene ciertas características, nos proporcionará razones para creer en él. Una posibilidad es suponer que la conjunción entre el enunciado de ley y el antecedente del contrafáctico debe otorgar al consecuente una probabilidad **elevada**, de modo que le provea una certeza razonable.

Una representación de la primera condición para que un contrafáctico no probabilístico estuviera asociado probabilísticamente a un enunciado E , análoga al caso de la asociación fuerte, y que representa la propuesta anterior de que la probabilidad sea elevada, diría: Un enunciado de ley E está asociado a un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$, si de E en conjunción con el antecedente del contrafáctico se infiere (no el consecuente pero al menos) una afirmación que atribuye una alta probabilidad al consecuente. En símbolos

²⁸ Este ejemplo es meramente ilustrativo y no presupone que los enunciados de ley tengan forma condicional, aunque, en efecto, la tienen prácticamente en todos los ejemplos que he proporcionado hasta ahora. Es un tema complejo que no puedo abordar en este trabajo.

$E \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal.}} \text{Pr.}(\beta) = n^{29}$, en donde n es una probabilidad elevada.

La siguiente constituye la mejor definición en la que puedo pensar, que adopta la primera condición recién señalada. Es una propuesta tentativa que luego se reemplazará, una vez evidenciadas las dificultades que implica:

Un contrafáctico no probabilístico $\alpha \square \rightarrow \beta$ está *débilmente asociado-Pr.* a un enunciado E si y sólo si:

Dado un n tal que es la cifra de una probabilidad elevada:

- 1_{Pr}³⁰ $E \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal.}} \text{Pr}(\beta) = n$
- 2_{Pr} No es verdad que $(\alpha \vdash_{\text{Fal.}} \text{Pr}(\beta) \geq n)$
- 3_{Pr} No es verdad que $(E \vdash_{\text{PM}} \neg \alpha)$

A continuación analizo estas tres condiciones. Comenzaré por la tercera, que es la que presenta menores dificultades.

Condición 3_{Pr}.

Si regresamos a los argumentos que aporté para la tercera condición en el caso de los contrafácticos probabilísticos, en seguida advertiremos que todos ellos se aplican aquí:

²⁹ Una propuesta así tiene cierta analogía con la propuesta de Hempel para considerar cuándo un enunciado probabilístico *explica* un hecho particular. Su idea es que lo explica cuando el enunciado de ley, junto con *condiciones iniciales*, permite inferir el consecuente con una **probabilidad elevada**. Esta versión de la noción de apoyo exige que la inferencia atribuya una **probabilidad elevada** a un enunciado, como condición para que haya asociación. Este supuesto será la base de la crítica que desarrollo en contra del presente concepto. Del mismo modo Wesley Salmon [S1989] ha criticado este supuesto a Hempel, como señalo más adelante al plantear mi propia crítica. Independientemente de estas similitudes mi propuesta tiene diferencias con lo que se denomina el modelo de explicación inductivo estadístico de Hempel (Véase especialmente [H1965], págs. 375-87 de la versión castellana). La que me parece principal de ellas es que Hempel considera la probabilidad que atribuye el enunciado de ley como una probabilidad objetiva, y no extrae como conclusión la afirmación de la probabilidad de un hecho particular, sino la del hecho mismo, mediante una noción probabilística de derivación. Usa, entonces dos nociones diferentes de probabilidad: La primera, objetiva, la emplea para entender los enunciados legales, la segunda, subjetiva, entendida como el grado de certeza que este enunciado atribuye a otro, la emplea para inferir los enunciados que desea explicar, a partir de la ley y de las condiciones iniciales. Por ejemplo, dado un enunciado de ley $(x)(Fx \supset \text{Pr}(Gx) = 0.8)$ y una condición Fa , de allí no infiere $\text{Pr}(Ga) = 0.8$ sino que infiere, con una probabilidad (subjetiva) de 0.8 el enunciado no probabilístico Ga . Con ello desplaza del lenguaje al metalenguaje la atribución de probabilidad entendida como grado de certeza de los enunciados, que es metalingüística, y formula los enunciados que aparecen en las explicaciones (las inferencias) en el lenguaje objeto. En cambio mi propia propuesta respecto de la noción de asociación, al considerar que las atribuciones de probabilidad son atribuciones de grados de certeza a los enunciados en lugar de propiedades a los hechos, hace a los enunciados probabilísticos afirmaciones metalingüísticas sobre la certeza de enunciados. Como consecuencia en mi enfoque las inferencias que parten de enunciados probabilísticos, como lo son las inferencias que determinan si un contrafáctico está o no asociado a un enunciado E , se encuentran en el nivel del metalenguaje.

³⁰ El subíndice *Pr* indica el hecho de que esta condición se emplea para los casos de asociación de contrafácticos no probabilísticos ligados a enunciados probabilísticos.

La diferencia entre contrafácticos probabilísticos y no probabilísticos sólo está el antecedente de los primeros, no en su consecuente ni en el enunciado de ley. Por lo tanto, si la relación de inconsistencia entre el enunciado de ley y el antecedente del contrafáctico implica problemas, lo hace tanto en este caso como en el anterior. En consecuencia se introduce aquí la misma restricción.

Condiciones 1_{Pr} y 2_{Pr} .

Bajo el supuesto de que se cumple la restricción 3_{Pr} , a continuación evalúo en conjunto las restantes a partir de los resultados que arrojan en las diferentes alternativas que se pueden presentar. Cualquiera de los casos que se propongan pueden ubicarse en alguna de las siguientes categorías:

(1) La probabilidad de β que se infiere de α es elevada y al añadir la ley al antecedente la probabilidad de β permanece igual. En este caso el enunciado legal intuitivamente no hace ninguna contribución a la verdad de β , ya que añadirlo al antecedente no modifica en absoluto la probabilidad de aquel. En consecuencia **no desearíamos considerar éste un caso de asociación.** Como al añadir E a α la probabilidad de β resulta elevada, la primera condición se cumple. Pero el hecho de que la probabilidad de β no aumenta al añadir E hace que se viole la restricción 2_{Pr} , de modo que **según la definición el contrafáctico no resulta asociado tampoco.**

(2) La probabilidad de β que se infiere de α es elevada, y al añadir la ley al antecedente la probabilidad de β disminuye. Como la ley, al ser añadida al antecedente, disminuye la probabilidad del consecuente intuitivamente éste es un caso en el que **no hay asociación.** En esta segunda alternativa, como al añadir E la probabilidad (que debería aumentar) disminuye, se viola la condición 2_{Pr} . También puede no cumplirse la condición 1_{Pr} . Ese sería el caso si al añadir E la probabilidad del consecuente descendiera por debajo del valor que se considera elevado. Por lo tanto **el contrafáctico no resulta asociado.**

(3) La probabilidad de β que se infiere de α es elevada, y al añadir la ley al antecedente la probabilidad de β aumenta aún más. Aunque el antecedente del contrafáctico es una buena razón para aceptar el consecuente, la ley hace también un aporte, al elevar aún más la probabilidad del consecuente, cuando se la añade al antecedente. Es un caso en el que **el contrafáctico está intuitivamente asociado al enunciado E .** Ambas condiciones se cumplen: La probabilidad del consecuente una vez añadida la ley es más alta que antes de añadirla, por lo que se cumple 2_{Pr} . Además, conforme 1_{Pr} , esta probabilidad es elevada, puesto que ya lo era antes de añadir E a α , y al hacerlo asciende aún más. **Por lo tanto la definición los hace asociado también.**

(4) La probabilidad de β que se infiere de α es baja, y al añadir la ley al antecedente la probabilidad de β permanece igual. Este es un caso en el que, intuitivamente, **no tenemos razón para considerar al contrafáctico como asociado:** El enunciado E no aporta nada para creer en él: Su probabilidad es baja, y la introducción del enunciado no la mejora. Se violan ambas condiciones, de modo que **tampoco resulta asociado según la definición.**

(5) La probabilidad de β que se infiere de α es baja, y al añadir la ley al antecedente la probabilidad de β **desciende**. Como en el caso anterior, E no aporta nada. Por el contrario, aporta razones en contra de modo que **intuitivamente no hay asociación**. No se cumple la segunda restricción, puesto que la probabilidad aumenta al eliminar E de la conjunción, en lugar de disminuir. Tampoco se cumple la primera, ya que si la probabilidad de β bajo el supuesto de α era baja, con el añadido de E lo es más aún. **El contrafáctico no resulta, por lo tanto, asociado.**

(6) La probabilidad de β que se infiere de α es baja, y al añadir la ley al antecedente la probabilidad de β **aumenta**. Aquí tenemos un caso en el cual E aporta razones en favor del contrafáctico, aunque estas razones podrían o no elevar la probabilidad lo suficiente como para que la consideráramos elevada. Tenemos entonces dos subcasos: O bien la probabilidad aumenta lo suficiente como para considerarse elevada, o bien no lo hace. **La primera opción** es un caso claro en el que consideraríamos que hay asociación: La ley no sólo aumenta las probabilidades al ser añadida, sino que da al consecuente una certeza elevada. **Sería intuitivamente aceptable y, como cumple con ambas condiciones, lo es también según la definición.**

La segunda opción, en cambio, es problemática. La razón es que como E aumenta la probabilidad del consecuente, en cierto sentido constituye una razón en favor del contrafáctico. Sin embargo no nos da razones fuertes para creer en él. Si consideramos el contrafáctico a la luz del enunciado, como éste le otorga una muy poca probabilidad a su consecuente, se concluye que muy probablemente el enunciado es falso. Sin embargo el enunciado de ley aporta razones en su favor, en el sentido de que disminuye en algún grado esa certeza de que sea falso. Luego, en este sentido **el contrafáctico debería considerarse asociado**. Sin embargo no cumple con el primer requisito: que la probabilidad del consecuente, dados el antecedente y el enunciado E , sea elevada. Por lo tanto, **con la definición propuesta no resulta asociado**. Analicemos el siguiente ejemplo³¹:

La paresis es una enfermedad que sólo se desarrolla en personas que hayan sufrido sífilis. Sin embargo ocurre que sólo unas pocas personas de entre las que han sufrido sífilis contraen paresis, es decir:

(E₁₃) Las personas que han padecido sífilis tienen un porcentaje bajo de probabilidades de desarrollar paresis.

³¹ Tomo el ejemplo de [S1989], pág. 59. El autor lo emplea para proponer una idea similar a la que estoy planteando respecto de la noción de apoyo, pero para la noción de *explicación científica*. Su propuesta es que puede considerarse que un enunciado de ley estadística que predica una baja probabilidad explica un hecho singular si eleva la probabilidad de éste. "What is crucial for statistical explanation, I claimed, is not how probable the explanans renders the explanandum, but rather, whether the facts cited in the explanans *make a difference* to the probability of the explanandum." Pág. 59. En la versión del autor se lo propone como un caso en el cuál una ley explica un hecho a pesar de que le otorga baja probabilidad. El ejemplo original, que se hizo clásico en adelante, pertenece a Scriven y aparece por primera vez en [S1959].

Analicemos la relación con el siguiente contrafáctico:

(21) Si Darío hubiera sufrido de sífilis desarrollaría paresis.

Intuitivamente, si consideramos la relación entre el antecedente y el consecuente de 21 independientemente del enunciado de ley, no tendremos ninguna razón para suponer que la primera enfermedad producirá la segunda. En cambio, al añadir la ley se produce una pequeña probabilidad que aumenta, al menos un poco, la anterior. Este es, por lo tanto --al menos intuitivamente; luego analizaremos algunos problemas formales--, un caso de la segunda alternativa que se considera.

La intuición que el ejemplo refleja es que el que un contrafáctico resulte asociado no se identifica con dar un número probabilístico, en términos absolutos, para su verdad. El número podría ser elevado y, a pesar de ello, si la probabilidad descende cuando se considera la ley, éste no es indicio de asociación. No tiene caso descartar ese caso añadiendo la condición de que la probabilidad aumente, si se mantiene la noción absoluta de probabilidad. Lo que se requiere es, en cambio, reemplazar el requisito de que la probabilidad del consecuente, dada la ley y el antecedente, **sea elevada**, por un requisito de **probabilidad comparativa**, según la cual el contrafáctico resulta asociado siempre que la probabilidad **aumente** al añadir la ley. Si esta es la intuición, entonces lo que se requiere es efectuar una comparación entre la inferencia que va del antecedente al consecuente, y aquella entre el antecedente más el enunciado de ley, y el consecuente. Mi propuesta es la siguiente:

En esta versión enuncio una única condición en reemplazo de las dos que rechacé. En el resto del texto formulo tres maneras de simbolizar esta relación, todas ellas correctas, y equivalentes entre sí cuando se aceptan ciertos presupuestos sobre el sentido de los símbolos que incluyen.

Primera formulación de la noción de asociación-Pr

Un contrafáctico $\alpha \square \rightarrow \beta$ está *asociado-Pr* a un enunciado E si y sólo si:

1_{Pr}' Dadas las dos inferencias

(1) $E \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal}} \text{Pr}(\beta) = n$ y

(2) $\alpha \vdash_{\text{Fal}} \text{Pr}(\beta) = m$,

ocurre que $n > m$.

2_{Pr}' (=3_{Pr}) No es verdad que $(E \vdash_{\text{PM}} \neg \alpha)$.

Existe una forma más concisa de formular la primera condición. Afirmar que la probabilidad n de un enunciado ϕ se deriva de otro enunciado o conjunto de ellos Γ es lo mismo que afirmar que, dado Γ , la probabilidad de ϕ es n . En símbolos, podemos expresar esto con probabilidad condicional: $\text{Pr}(\phi/\Gamma) = n$. Este enunciado se lee: La probabilidad de ϕ dado Γ es n . Así, podemos expresar la inferencia (1) de 1_{Pr}' como:

$$\text{Pr}(\beta/E \wedge \alpha) = n.$$

Es decir, la probabilidad de β dado $E \wedge \alpha$ es n . Por su parte podemos expresar la condición $2_{Pr}'$ como:

$$Pr(\beta/\alpha)=m$$

Es decir, la probabilidad de β dado α es m .

Luego para afirmar que $n > m$, como sabemos que n es la probabilidad de β dado $E \wedge \alpha$, y m es la probabilidad de β dado $E \wedge \alpha$, simplemente decimos

$$1_{Pr}'(\text{bis}) Pr(\beta/E \wedge \alpha) > Pr(\beta/\alpha),$$

que se lee: La probabilidad de β dado $E \wedge \alpha$ es mayor que la probabilidad de β dado α . Si el ...*dado*... se entiende que significa la misma noción de derivación de $1_{Pr}'$, ésta es una manera equivalente de formular la primera condición.

Dada esta manera de expresar la primera condición, la noción de asociación queda reformulada como:

Segunda formulación de la noción de asociación-Pr

Un contrafáctico $\alpha \square \rightarrow \beta$ está *asociado-Pr.* a un enunciado E si y sólo si:

$$1_{Pr}' Pr(\beta/E \wedge \alpha) > Pr(\beta/\alpha),$$

$$2_{Pr}' (=3_{Pr}) \text{ No es verdad que } (E \vdash_{PM} \neg \alpha).$$

Establecida esta nueva manera de expresar $1_{Pr}'$, resulta sencillo evaluar si tanto ella como su equivalente anterior proporcionan las respuestas adecuadas a los 6 tipos de casos opuestos arriba a la versión anterior 1_{Pr} .

Estos casos pueden expresarse ahora del siguiente modo:

- (1)
 - (a) $Pr(\beta/\alpha)=n$ tal que n es una cifra elevada, y
 - (b) $Pr(\beta/E \wedge \alpha)=Pr(\beta/\alpha)$.
- (2)
 - (a) $Pr(\beta/\alpha)=n$ tal que n es una cifra elevada, y
 - (b) $Pr(\beta/E \wedge \alpha) < Pr(\beta/\alpha)$.
- (3)
 - (a) $Pr(\beta/\alpha)=n$ tal que n es una cifra elevada, y
 - (b) $Pr(\beta/E \wedge \alpha) > Pr(\beta/\alpha)$.
- (4)
 - (c) $Pr(\beta/\alpha)=n$ tal que n es una cifra baja, y
 - (b) $Pr(\beta/E \wedge \alpha)=Pr(\beta/\alpha)$
- (5)

- (c) $\Pr(\beta/\alpha)=n$ tal que n es una cifra baja, y
 (b) $\Pr(\beta/E\wedge\alpha)<\Pr(\beta/\alpha)$
- (6)
- (c) $\Pr(\beta/\alpha)=n$ tal que n es una cifra baja, y
 (b) $\Pr(\beta/E\wedge\alpha)>\Pr(\beta/\alpha)$.

De estos casos, 3 y el 6 resultan, como se indicó, intuitivamente asociados; los restantes resultan no estarlo. Además, si se elimina la primera condición --que con la presente definición resulta irrelevante-- 3 y 6 se reducen a un solo caso intuitivamente no asociado. Del mismo modo 1 y 4 se reducen a uno, como también 2 y 5. Así, los casos resultantes son:

- (1') $\Pr(\beta/E\wedge\alpha)=\Pr(\beta/\alpha)$.
 (2') $\Pr(\beta/E\wedge\alpha)<\Pr(\beta/\alpha)$.
 (3') $\Pr(\beta/E\wedge\alpha)>\Pr(\beta/\alpha)$.

Con esta formulación se ve claramente que los primeros dos casos son incompatibles con la primera condición de asociación, mientras que el tercero se identifica con ella. Por lo tanto el tercero es el único que resulta asociado, lo que concuerda con las intuiciones que se describieron arriba.

Hasta el momento se propusieron una definición incorrecta de la noción de asociación-Pr y dos nociones correctas y equivalentes entre sí. A continuación formularé una tercera forma, también equivalente a éstas dos últimas:

Tercera formulación de la noción de asociación-Pr

Un contrafáctico $\alpha\Box\rightarrow\beta$ está *asociado-Pr* a un enunciado E si y sólo si:

1_{Pr}" Dadas las dos inferencias

- (1) $E\wedge\alpha \vdash_{Pr=n} \beta$ y
 (2) $\alpha \vdash_{Pr=m} \beta$

ocurre que $n>m$.

2_{Pr}" ($=3_{Pr}$) No es verdad que $(E \vdash_{PM} \neg\alpha)$.

Lo que se ha hecho aquí es lo siguiente: La atribución de probabilidad subjetiva ha dejado de formar parte de la conclusión para pasar a formar parte de la noción de derivabilidad. Lo que las condiciones afirman ahora es:

La primera inferencia de 1_{Pr}" afirma que si se aceptan el enunciado de ley y el antecedente del contrafáctico, entonces, la conclusión se deriva con una probabilidad n . Lo que se infiere no es una afirmación sobre la probabilidad de la conclusión, sino la conclusión misma, y la medida de certeza que se afirma con la cifra probabilística pasa a formar parte de la noción de derivación.

Del mismo modo la segunda condición afirma que el consecuente del contrafáctico se infiere del antecedente con una probabilidad m . Lo que se deriva no es la probabilidad del consecuente sino el consecuente mismo, que se infiere con cierta probabilidad.

El sentido de afirmaciones es algo complejo. La noción de derivación tiene dos características superpuestas que no son fácilmente distinguibles. A continuación intentaré clarificar la distinción entre ambas:

Supongamos la siguiente inferencia:

1. Si alguien se arroja de un quinto piso tiene una probabilidad de 0.01 de sobrevivir.

Por lo tanto

2. Si mi perrito se arrojara del quinto piso en donde vivo, tendría una probabilidad de 0.01 de sobrevivir.

El razonamiento es falible. Eso significa que si incorporara nuevos datos a la inferencia, por ejemplo que debajo de mi ventana hay una cama elástica o que mi perrito porta siempre un paracaídas, la conclusión ya no se podría inferir. Se volvería inaceptable que en ese caso el animal tendría una probabilidad de 0.01 de sobrevivir.

La relación de falibilidad no necesariamente hace a la conclusión menos cierta. Si ese fuera el caso, el hecho de que la conclusión fuera falible significaría que ésta tiene una probabilidad menor a 1; que si creemos las premisas, creemos un poco menos la conclusión. La idea no parece ser ésta. Más bien parece ser la de que si creemos en las premisas creemos también la conclusión, aunque ésta conclusión es bloqueable en el sentido de que nueva información podría hacer que dejáramos de creer en esa conclusión. Es cierto que esta falibilidad podría ser representada como grado de certeza, pero el punto es que no es necesario representarla de ese modo.

Supongamos ahora la siguiente variante:

1. Si alguien se arroja de un quinto piso tiene una probabilidad de 0.01 de sobrevivir.

Por lo tanto(con una probabilidad de 0.01)

2. Si mi perrito se arrojara del quinto piso en donde vivo, no sobreviviría.

La relación de deducibilidad sigue siendo falible, pero ahora sí, otorga a la conclusión un grado de credibilidad menor que el de las premisas.

Como se ve, la noción de derivación que introduzco ahora tiene al menos dos características: por un lado la falibilidad, es decir, la propiedad de que lo que se infiere podría dejar de inferirse; por otro lado la atribución de grado de certeza. Dos características no identificables.

Los razonamientos que concluyen afirmaciones probabilísticas a partir de afirmaciones probabilísticas tienen una noción de derivabilidad que sólo posee la primera de ambas características. Son casos de estos razonamientos los que representan la relación de asociación entre enunciados probabilísticos y contrafácticos probabilísticos, y los que representan la primera formulación de esa relación, entre enunciados probabilísticos y contrafácticos no probabilísticos.

La noción de derivación que empleo en esta tercera formulación de la noción de asociación con contrafácticos no probabilísticos tiene ambas características.

Esta nueva noción de derivabilidad tiene al menos una ventaja y una desventaja formales. La desventaja es que emplear un símbolo de derivabilidad que incluye el grado de certeza que otorga a la conclusión en realidad no supone introducir una nueva noción de derivabilidad, sino todo un conjunto de nociones diferentes de derivabilidad. Cada símbolo de derivabilidad con un índice de probabilidad suscrito constituirá una noción diferente. Derivar un enunciado con una probabilidad de n , y derivarlo con una probabilidad de m significaran, obviamente, cosas diferentes.

La ventaja es la siguiente: Dada una inferencia del tipo de las que se habían venido proponiendo hasta ahora, las afirmaciones que relaciona son afirmaciones metalingüísticas: Una conclusión del tipo "Es altamente probable que x " era una afirmación no sobre el mundo, sino sobre el lenguaje. Si ahora pasamos la atribución de certeza a la noción de derivación, lo que nos queda como conclusión puede considerarse parte del lenguaje objeto.

Esta es la razón por la que Carl Hempel --como señalé en nota 33, a la que remito-- al definir la relación inferencial que caracteriza un razonamiento explicativo --deductivo estadístico-- entre un enunciado de ley probabilístico y ciertas condiciones iniciales, por un lado, y la conclusión por el otro, emplea esta noción de derivabilidad probabilística. Así lo que resulta explicado por leyes probabilísticas no es una afirmación de grado de certeza sino un hecho del mundo, cuya descripción constituye la conclusión. Por supuesto, para poder afirmar que la relación inferencial no es entre afirmaciones metalingüísticas se requiere que las premisas tampoco lo sean. Como las premisas de una explicación inductivo estadística contienen esencialmente enunciados probabilísticos, Hempel los caracteriza como afirmaciones no de probabilidad subjetiva sino de probabilidad estadística, lo que le permite mantener estos enunciados también al nivel del lenguaje objeto. Finalmente, la validez de una inferencia de este tipo requiere el presupuesto según el cual dada cierta ley estadística, es posible inferir la conclusión con una probabilidad lógica numéricamente igual a la probabilidad estadística. Como se ve, esta maniobra para poder formular las inferencias probabilísticas en el lenguaje objeto requiere el uso de ambas nociones --la objetiva (estadística) y la subjetiva-- de probabilidad.

En la definición de la noción de asociación que propongo arriba podría asumirse también la interpretación estadística de los enunciados de ley. Si hiciéramos esto, entonces la relación de apoyo sería entre enunciados del lenguaje objeto siempre, con la ventaja de que para evaluarlos no se requeriría emplear la noción de aceptabilidad, sino sólo la de

verdad. Sin embargo esto presupondría que todas las afirmaciones legales probabilísticas son afirmaciones estadísticas, que no existen enunciados legales que afirmen la probabilidad de una afirmación, dada la evidencia. Como éste es un supuesto bastante fuerte sobre las leyes, que no quisiera introducir, prefiero mantenerme al margen. En consecuencia asumiré que la relación de apoyo indicada, aunque emplea la noción de derivabilidad probabilística, no asume para los enunciados de ley mismos una noción subjetiva de probabilidad. Para estos casos no necesitaré decidir cuál de ambas nociones de probabilidad se emplee.

En realidad, para ninguna de las definiciones de asociación y apoyo especificadas se requiere tomar una posición sobre la noción de probabilidad que se emplea en las leyes mismas. Todo lo que se requiere en esas definiciones es que la noción lógica o subjetiva de probabilidad se aplique a la conclusión, ya sea --en las definiciones anteriores-- como una predicación sobre enunciados o como --en la definición que introduzco en este párrafo-- incorporada a la noción de derivabilidad.

3.4 La relevancia del contexto.

Contrafácticos no probabilísticos.

Recordemos el ejemplo de la paretis ya mencionado. El contrafáctico 21 se considera intuitivamente asociado a E_{13} :

(E_{13}) Las personas que han padecido sífilis tienen un porcentaje bajo de probabilidades de desarrollar paretis.

(21) Si Darío hubiera sufrido de sífilis desarrollaría paretis.

La definición arroja la misma conclusión siempre y cuando la probabilidad de $\beta/(E \wedge \alpha)$ sea superior a la de β/α . Intuitivamente lo es, pero analicemos el ejemplo:

Analicémoslo, en primer lugar, fuera de todo contexto:

Estamos considerando la probabilidad subjetiva de los enunciados, dados otros enunciados. Tenemos que evaluar dos cosas: La probabilidad de que Darío contraiga paretis, dado que ha padecido sífilis, independientemente del conocimiento del enunciado de ley, por un lado; y por el otro la probabilidad de que contraiga paretis dado que ha padecido sífilis, bajo el conocimiento de que la sífilis produce paretis en un porcentaje bajo de casos, digamos, con una probabilidad de 0.2.

Supongamos que analizamos ambas inferencias independientemente de todo contexto. En primer lugar, ¿Cuál es la probabilidad de que Darío contraiga paretis, dado que padeció sífilis, independiente del conocimiento del enunciado de ley? No tenemos ningún conocimiento de que la sífilis sea relevante para la paretis. Por lo tanto suponer que ha tenido sífilis no aumentará ni disminuirá la probabilidad de que contraiga paretis. La probabilidad de que padezca paretis bajo el supuesto de que ha padecido sífilis es, por lo tanto, la misma que la probabilidad de que padezca paretis. Es decir, si simbolizamos a

Darío como d , la paresis como PAR y la sífilis como SIF, ocurre que $\Pr(\text{PAR}d / \text{SIF}d) = \Pr(\text{PAR}d)$.

Ahora bien ¿Cuál es esa probabilidad? Intuitivamente el porcentaje de que una persona cualquiera tenga paresis es muy bajo. Aún si no sabemos lo que es la enfermedad, al menos nuestros conocimientos nos dirán que es una enfermedad poco frecuente, ya que es poco conocida. Sin embargo estas intuiciones provienen de nuestro conocimiento de contexto. En realidad, si consideramos sólo ambos enunciados, fuera de contexto, éstos no nos dicen nada sobre su probabilidad. Es tan probable que una persona tenga paresis como que no la tenga. Por lo tanto, parece razonable suponer que la probabilidad de que Darío contraiga paresis es de 0.5³². Luego $\Pr(\text{PAR}d / \text{SIF}d) = \Pr(\text{PAR}d) = 0.5$.

Por el otro lado ¿Cuál es la probabilidad de que Darío contraiga paresis, dado que padeció sífilis y que la sífilis produce paresis con una probabilidad de 0.2? Naturalmente, este nuevo conocimiento disminuirá la probabilidad, que antes era de 0.5. En consecuencia $\Pr(\beta/E \wedge \alpha) < \Pr(\beta/\alpha)$ y por lo tanto el contrafáctico no resulta asociado. Lo que es peor: Habíamos puesto el ejemplo como un caso en el cual añadir el enunciado de ley aumentaba, aunque poco, la probabilidad, y resulta que el análisis probabilístico nos dice que no es así. La razón es la siguiente:

Cuando antes examinamos el ejemplo a nivel intuitivo lo habíamos hecho en un marco de creencias. La razón de que nos parece que el enunciado de ley eleva la probabilidad es que, dadas esas creencias, consideramos que prácticamente nadie padece paresis, o al menos que poca gente la tiene. Si consideráramos que de toda la gente en general hay más del 0.2 que padece paresis, entonces al especificar un subgrupo de esta gente, el subgrupo de los que tienen sífilis, y descubrir que el porcentaje disminuye, concluiríamos que la relación entre la sífilis y la paresis no favorece la afirmación de que la sífilis produce paresis, sino la contraria. Supongamos entonces que nuestro contexto de creencias nos proporciona la creencia de que la probabilidad de padecer paresis es muy baja, digamos, de 0.01. Entonces resultará que la probabilidad de contraer paresis, y la probabilidad igual de contraer paresis dado que se ha padecido sífilis son ambas de 0.01. Es decir, $\Pr(\text{PAR}d / \text{SIF}d) = \Pr(\text{PAR}d) = 0.01$. Luego, cuando se añade la ley al antecedente, la probabilidad aumenta, y el enunciado resulta asociado³³.

³² Estoy asumiendo aquí un *principio probabilístico de indiferencia*, que afirma que en ausencia total de conocimiento la probabilidad de una afirmación dada es de 0.5. Esto implica que todo enunciado que se proponga en un sistema tiene cierta probabilidad. Si ella depende de otros enunciados se la atribuirá a partir de éstos. Si no se sabe nada sobre ella se le atribuirá 0.5.

³³ Esta posición presenta la siguiente dificultad. Supongamos que dado un contrafáctico $\alpha \square \rightarrow \beta$ consideramos la probabilidad de β/α , siendo β probabilístico, en el contexto epistémico estándar. Si el enunciado de ley respecto del cual se está considerando la asociación de $\alpha \square \rightarrow \beta$ puede ser inferido del total de la evidencia (no deductivamente quizás, pero podría serlo si se acepta una lógica inductiva) entonces pertenecerá al contexto, y esto hará que, al añadirlo, la probabilidad no suba. Es probablemente cierto que los enunciados altamente teóricos no pueden ser inferidos del contexto en ninguna lógica, aunque sea más débil que la deductiva. Por lo tanto con éstos no habrá problemas, pero es intuitivamente cierto que existen leyes empíricas. Una lógica inductiva adecuada las derivaría de toda la evidencia osible, por lo cual todas ellas pertenecerían al contexto. Y esto significaría que al añadirlas la probabilidad no subiría y que, por lo tanto, no

En pocas palabras, **el ejemplo sólo arroja los resultados intuitivos cuando se lo considera dentro de un contexto**. Si, en cambio, se considera este tipo de contrafácticos fuera de contexto, entonces en general no resultarán casos de (6) --ni consecuentemente de (3')-- ni, por lo tanto, asociados. La razón es sencilla:

Cuando se considera al antecedente y al consecuente de un contrafáctico cualquiera fuera de contexto, sin ningún conocimiento adicional sobre ellos --excepto en los casos extremadamente raros en donde la misma afirmación del consecuente del contrafáctico asigne una probabilidad al enunciado que el consecuente afirma³⁴--, la probabilidad que se les asignará será de 0.5. Luego, si se considera que una probabilidad baja es una probabilidad menor de 0.5, toda enunciado *E* con probabilidad baja que se añada al antecedente disminuirá la probabilidad que inicialmente se había asignado. Esto significaría que sólo se considerarían asociados contrafácticos tales que $\Pr(\beta/E \wedge \alpha)$ fuera mayor del 0.5. Si ese fuera el número que se considerara elevado en la primera definición que habíamos propuesto --valor que no habíamos llegado a determinar--, entonces de hecho la presente definición arrojaría, en general, resultados idénticos a los de la primera.

La razón por la que no lo hace es que cuando en el uso corriente concluimos que el enunciado de ley eleva --o no-- la probabilidad estamos siempre presuponiendo el valor que el antecedente le otorga al consecuente cuando se excluye el enunciado *E*. Es decir, estamos empleando cierto conocimiento del contexto. Luego, si no se incorpora en la evaluación de los contrafácticos este conocimiento los resultados serán, en general, contraintuitivos.

Queda por resolver qué contexto se requiere. Anteriormente introduce un *contexto de creencias* bajo el supuesto de que, como el lector tendría un contexto similar al mío, extraería conclusiones similares a las mías. Sin embargo pregunta por si un contrafáctico está o no asociado a un enunciado no es una pregunta por las creencias personales, es una pregunta que pretende objetividad. Yo podría creer que hay pocos casos de paresis cuando en general todo el mundo la tiene, y si yo creyera que la sífilis aumenta el porcentaje inicial estaría equivocada, y consideraría asociado un contrafáctico que, intuitivamente, cuando se está a disposición de los datos relevantes, se considera que no lo está. **Lo que se requiere es, pues, el contexto estándar.** La información del contexto que nos interesa se refiere a la probabilidad de que las personas en general tenga paresis. Esta es una información sobre la certeza que tendríamos respecto de ese enunciado si tuviéramos en cuenta todas las

podrían tener contrafácticos asociados (y el criterio de distinción entre leyes y regularidades las excluiría del ámbito de lo legal). Para evitar esto lo que se requiere es lo siguiente: Al establecer la probabilidad de β/α en el contexto eliminamos el enunciado *E* respecto del cual se considera su asociación, y eliminamos todas sus consecuencias lógicas (tanto deductivas como no deductivas) de modo que no interfieran en la evaluación de β/α . Además, como *E* puede ser derivado, excluimos los enunciados que la impliquen, de modo que la ley no siga perteneciendo de todas formas al contexto por ser una consecuencia de otros enunciados. Así se logra la construcción del conjunto de enunciados adecuado para la evaluación.

³⁴ Por ejemplo el contrafáctico "Si Juan hubiera padecido sífilis, habría contraído paresis (enfermedad que las personas sólo contraen muy rara vez, digamos, con una probabilidad de 0.01)", en donde el paréntesis forma parte del consecuente del contrafáctico.

premisas relevantes. Por lo tanto sabemos que al menos parte de la información relevante pertenecerá al contexto estándar epistémico que forma parte del contexto estándar.

En algunos casos en que se considera la asociación de un contrafáctico mediante el análisis de los razonamientos correspondientes podría también haber otra información relevante, que no fuera probabilística, y entonces sería importante también que estuvieran disponibles las afirmaciones del contexto estándar objetivo. Ese sería el caso si estamos analizando un contrafáctico con conclusión mixta.

Finalmente, es necesario analizar una dificultad que surge de la incorporación del contexto. Supóngase que es un hecho perfectamente cognoscible que Darío tiene paresis, es decir, la afirmación "Hay una probabilidad de 1 de que Darío tenga paresis" pertenece al contexto estándar. Si se considera 21 en ese contexto entonces, si suponemos que Darío padece sífilis --lo cual es también perfectamente cognoscible, puesto que Darío tiene paresis y la sífilis es condición necesaria para ello-- la certeza que el argumento proporciona de que desarrolle paresis no es de 0.2 sino de 1, puesto que ya sabemos que la padece. En consecuencia, dado el contexto, $\Pr(\text{PAR}_d / \text{SIF}_d) = \Pr(\text{PAR}_d) = 1$. Así el enunciado de ley no aumenta sino que disminuye la probabilidad al ser añadido, y no resulta, finalmente, asociado.

Esta dificultad me parece inevitable. Si no introducimos el contexto, entonces es imposible hacer juicios de probabilidad comparativa, que intuitivamente se requieren para evaluar contrafácticos no probabilísticos en relación con enunciados probabilísticos. Si lo introducimos, éste incorpora afirmaciones de circunstancias que bloquean, en ciertos casos, la inferencia del consecuente. Luego, si se acepta la noción comparativa de asociación que propongo, ciertas instancias de los enunciados no resultarán asociadas.

Esto no me parece del todo contraintuitivo: Si se consideran los contrafácticos en el contexto, entonces me parece natural que en ciertos contextos intuitivamente no tenga sentido inferir una probabilidad para un caso determinado en el que ya sabemos, por razones independientes, que no la tiene. En consecuencia no me parece grave la siguiente consecuencia de la introducción del contexto: La relación de asociación entre un enunciado probabilístico y las instancias no probabilísticas de él es falible. Es decir, dado un enunciado probabilístico y un enunciado contrafáctico no probabilístico asociado a él, si este enunciado resulta asociado, puede haber otros enunciados que tengan exactamente la misma forma pero instanciados en constantes individuales diferentes, y tales que no resulten asociados.

Contrafácticos probabilísticos.

En el caso de los contrafácticos no probabilísticos, la relación de asociación de éstos con enunciados probabilísticos dependía del acrecentamiento del valor probabilístico respecto de otro valor probabilístico independiente de la ley. El contexto se hacía entonces necesario debido a que él era el que proporcionaba ese valor anterior. Es esa dependencia de un valor anterior la que obligaba a introducir el contexto.

La asociación de los contrafácticos probabilísticos, en cambio, no depende de que la ley modifique ningún valor anterior. En este sentido su comportamiento es similar al de la relación de asociación fuerte: La relación no depende de que el enunciado de ley modifique algo anterior, sino sólo de que éste implique el consecuente del contrafáctico, dado el antecedente. Dada esta situación, a diferencia del caso de los contrafácticos no probabilísticos, aquí no es imprescindible añadir el contexto para evaluar este tipo de condicionales.

Sin embargo, a diferencia de la relación de asociación fuerte, puesto que los argumentos que involucran enunciados probabilísticos son falibles, en este caso es relevante si el contexto se tiene en cuenta o no. Si se lo tiene en cuenta éste proporcionará circunstancias que, en algunos casos, bloquearán la inferencia del consecuente del contrafáctico evitando la asociación. Estos casos resultarían, en cambio, asociados, si se considera la relación fuera de contexto.

Seguimos con el mismo caso del enunciado E_{13} , ahora relacionado con un contrafáctico probabilístico y fijada su probabilidad en un número específico.

(E_{14}) Las personas que han padecido sífilis tienen una probabilidad de 0.2 de desarrollar paresis.

(22) Si Darío hubiera sufrido de sífilis tendría una probabilidad de 0.2 de desarrollar paresis.

Nuevamente, supongamos que la afirmación "Hay una probabilidad de 1 de que Darío tenga paresis" pertenece al contexto estándar. Si se considera 22 en ese contexto entonces, si suponemos que Darío padece sífilis, la certeza que el argumento proporciona de que desarrolle paresis no es de 0.2 sino de 1. En consecuencia, dado el contexto, el contrafáctico no resulta asociado a E_{14} . Si, en cambio, se lo considera fuera de contexto, entonces E_{14} proporcionará la probabilidad, y hará a 22 asociado.

Si las intuiciones consideraran a 22 asociado a E_{14} entonces, para respetarlas, debería excluirse el contexto del análisis de la relación de asociación, para que no bloquee la inferencia. Si las intuiciones no lo consideraran así, entonces debería incluirse para evitar la inferencia en el caso de que el contrafáctico resulte intuitivamente no asociado.

El problema es, me parece, que las intuiciones, en este caso, no son claras. En general, si se formulan ambos enunciados cualquier hablante opinará que E_{14} apoya 22. Pero si se le da la información que bloquea la conclusión, de que Darío tiene paresis, entonces el hablante podría afirmar una de dos cosas. Podría afirmar que en este caso el contrafáctico es falso, aunque, por supuesto, la ley es un apoyo en su favor, apoyo que en este caso resultó insuficiente. O podría afirmar, en cambio, que en general la ley es un apoyo en favor de los enunciados de esa forma, pero que en este caso ya no contribuye en absoluto, y que, por lo tanto, en este caso no lo apoya. Si se sostiene lo primero entonces se estará presuponiendo que el contexto no interviene en la noción de apoyo, si lo segundo, entonces se concluirá que el contexto interviene, y que en consecuencia algunas instancias

del enunciado, aquellas en que el contexto introduce circunstancias que bloquean la inferencia del consecuente, el contrafáctico no resulta asociado ni, por lo tanto, apoyado.

Dada esta indefinición al nivel de las intuiciones, permanecen ambas opciones abiertas. Una vez definida la noción de apoyo probabilístico en la sección 3.4, en 3.5 propondré dos grupos alternativos de criterios de evaluación. El primero requerirá que se incorpore el contexto en la definición. Lo desarrollaré en la subsección 3.6.1 El segundo, que desarrollaré en 4.2, permitirá, en cambio, su exclusión.

Así, permanecerán abiertas ambas maneras de definir la relación de asociación entre un enunciado probabilístico y un contrafáctico probabilístico, respecto de las cuales, me parece, las intuiciones no nos pueden ayudar a elegir.

3.5 Apoyo probabilístico.

A partir de ambas nociones de asociación-Pr definidas en 3.2 y 3.3 definimos ahora las dos nociones de apoyo probabilístico que les corresponden:

Un enunciado *E* *apoya-Pr* a un contrafáctico probabilístico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado-Pr a *E*, y
2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es aceptable.

En la condición 2 reemplazo la predicación de verdad de las definiciones de apoyo anteriores por la de **aceptabilidad**. Esto se debe a que en el caso de los contrafácticos probabilísticos --como se vio-- cuando se entiende la probabilidad como subjetiva éstos no son verdaderos ni falsos. Son, en cambio, aceptables, cuando pertenecen al contexto estándar --más específicamente, al contexto estándar epistémico--.

Un enunciado *E* *apoya-Pr* a un contrafáctico no probabilístico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado-Pr a *E*, y
2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es más aceptable bajo el supuesto del enunciado que con independencia de él..

Para que resulte apoyado un contrafáctico no probabilístico se requerirá que lo sea en el contexto estándar objetivo, pero no que lo sea de modo absoluto: Habíamos argumentado que un contrafáctico resulta asociado no cuando el enunciado otorga alta probabilidad a su consecuente sino cuando aumenta la probabilidad que le otorgaba el antecedente aislado. La intuición habrá de ser, ahora, entonces, que si suponer el enunciado de ley aumenta la probabilidad de que el contrafáctico sea aceptable, entonces éste resulta asociado.

Como *aceptable* significa perteneciente al contexto estándar objetivo, la condición para que un contrafáctico no probabilístico resulte apoyado por un enunciado probabilístico resulta ser, entonces, que el enunciado **aumente la probabilidad** de que el contrafáctico pertenezca al contexto estándar objetivo, en otras palabras, que el enunciado **acrecente**

nuestro grado de creencia en que el contrafáctico pertenezca al contexto estándar objetivo.

3.6 Criterios de evaluación para las nociones de apoyo-Pr.

Si intentamos reformular los criterios a-c para contrafácticos probabilísticos y no probabilísticos asociados a enunciados probabilísticos, tales formulaciones deberán expresar (1) que si un contrafáctico probabilístico está asociado a cierto enunciado probabilístico, entonces si este enunciado es de ley --y no de regularidad-- será (no verdadero sino) aceptable. (2) Si el contrafáctico no es probabilístico entonces, si el enunciado es legal, y sólo en ese caso, aumentará la certeza de que aquel sea verdadero.

A continuación expreso los tres criterios a-c tal como se formulan para el caso de los contrafácticos probabilísticos y los empleo para evaluar, a partir de ejemplos, la noción de apoyo correspondiente. Luego procedo de modo análogo para el caso de los contrafácticos no probabilísticos. Para los dos casos proporcionaré criterios de evaluación para las nociones contextuales de asociación. En el caso de los contrafácticos no probabilísticos ello es imprescindible, como se dijo, debido a que la noción comparativa de probabilidad que se requiere para la noción de asociación presupone una evaluación contextual. En el caso de los contrafácticos probabilísticos, en cambio, como no se requiere esa comparación, es posible también una definición acontextual. Aquí formulo criterios contextuales. Luego --en la sección 4.2-- incorporaré criterios para la asociación entendida fuera de contexto.

3.6.1 Contrafácticos probabilísticos.

Análisis según la restricción a_{Pr-Pr} .

Supongamos que enunciamos la primera restricción del siguiente modo:

(a_{Pr-Pr}) Restricción para la noción contextual de apoyo-Pr respecto de contrafácticos probabilísticos:

Si un contrafáctico probabilístico está asociado-Pr a un enunciado de ley que consideramos aceptable, entonces el contrafáctico se considerará aceptable también.

Retomemos el caso de los siguientes enunciados:

(E_{12}) Es un 70% probable que un consumidor habitual de sodio sea cardíaco.

(20) Si Juan fuera consumidor habitual de sodio es un 70% seguro que sería cardíaco.

Supongamos que $E_{12} \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal}} \beta$ y que no es cierto que $\alpha \vdash_{\text{Fal}} \beta$. Entonces 20 resulta asociado a E_{12} , que intuitivamente es un enunciado legal. Luego, la restricción a_{Pr-Pr} se cumplirá si el contrafáctico es aceptable. Intuitivamente lo es.

Supongamos, sin embargo, que no lo es debido a que el contexto proporciona condiciones especiales que lo hacen inaceptable, por ejemplo, al contexto estándar pertenecen afirmaciones que aseguran que Juan, quien consume habitualmente sal, no es cardíaco. Juan se ha hecho regularmente electrocardiogramas y todos ellos han resultado perfectamente normales. La probabilidad, a la luz de la evidencia, de que Juan sea cardíaco, es de 0.01. Toda la evidencia indica que Juan, quien de hecho consume sodio, sin embargo no tiene las probabilidades de ser cardíaco que el contrafáctico le atribuye. Este es, por lo tanto, inaceptable.

Pero nótese que las mismas circunstancias especiales que hacen que el contrafáctico no resulte asociado hacen que la condición de asociación no se cumpla tampoco, de modo que el criterio a_{Pr-Pr} formulado no se viola. Si la probabilidad de que Juan sea cardíaco es de 0, entonces asumir la ley en conjunción con "Juan consume sodio" no modificará ese porcentaje. Se ve que los casos que constituirían excepciones han sido excluidos ya al incorporar el contexto en la definición de asociación.

En consecuencia, la noción de apoyo proporcionada satisface la restricción a_{Pr-Pr} .

Consideremos en cambio la relación de asociación fuera de contexto.

En ese caso habrá algunos casos tales que la ley, en conjunción con el antecedente del contrafáctico, los implique. Si se añadieran las circunstancias del contexto esta implicación resultaría bloqueada, pero como se los está considerando acontextualmente ésta no se bloquea, y el contrafáctico en cuestión resulta asociado. Sin embargo estas mismas circunstancias que hubieran bloqueado la inferencia hacen al contrafáctico inaceptable. Por lo tanto éste no resulta apoyado, lo cual contradice la restricción a_{Pr-Pr} .

Puede alegarse, sin embargo, que lo que ocurre en estos casos es que los enunciados de ley no apoyan a todos sus contrafácticos asociados, sino que apoyan sólo a aquellos que no constituyan excepciones, debido a que caen bajo circunstancias especiales. La manera de afirmar esto es formular el criterio de evaluación mismo como una afirmación con excepciones. En la sección 4 mostraré cómo puede formularse un enunciado así, universal pero que presuponga excepciones. Una vez caracterizado este tipo de enunciado podré formular los criterios de evaluación de modo que cuando se considere la noción de asociación probabilística acontextualmente no se produzcan contraejemplos. La sección 4 no se refiere a enunciados probabilísticos sino que está destinada a la formulación de la relación de asociación respecto de un tipo de enunciados de ley falibles que aún no he definido. La definición que se propone allí será idéntica a la propuesta arriba para los contrafácticos probabilísticos. Como se verá, los criterios de evaluación que se emplean para esa definición pueden formularse --como en este caso-- tanto para una definición de asociación que presupone un contexto cuanto para una considerada de modo acontextual. Allí se propondrán dos grupos de criterios. El primer grupo, idéntico al grupo $a_{Pr-P}-c_{Pr-Pr}$ permitirá una evaluación contextual de la relación de asociación. El segundo permitirá una evaluación acontextual de la relación de asociación falible que se propone allí, y permitirá,

a la vez la evaluación acontextual de la definición que se propone aquí para contrafácticos probabilísticos.

Análisis según la restricción b_{Pr-Pr} .

(b_{Pr-Pr}) Restricción para la noción contextual de apoyo-Pr respecto de contrafácticos probabilísticos:

Si un enunciado contrafáctico probabilístico es intuitivamente inaceptable, no está asociado-Pr a ningún enunciado de ley que consideramos aceptable.

Como en los casos anteriores b_{Pr-Pr} se infiere de a_{Pr-Pr} por trasposición, por lo que los mismos ejemplos en favor de que se satisface a_{Pr-Pr} lo son en favor de que se satisface b_{Pr-Pr} .

Del mismo modo que en el caso anterior, en el párrafo 4 se proporcionará un criterio alternativo para la noción acontextual de apoyo-Pr.

Análisis según la restricción c_{Pr-Pr} .

(c_{Pr-Pr}) Si un contrafáctico probabilístico está asociado-Pr sólo a enunciados de regularidad accidental, y no a ningún enunciado de ley, entonces la aceptabilidad del enunciado de regularidad será irrelevante para la del contrafáctico. En consecuencia en general el contrafáctico resultará inaceptable.

Supongamos el contrafáctico:

(23) Si esta manzana estuviera en esa sesta tendría una probabilidad del 75% de ser roja.

Y supongamos que no está asociado a ningún enunciado de ley, sino sólo a la regularidad

(E_8) El 75% de las manzanas de esta cesta son rojas³⁵.

La regularidad es intuitivamente irrelevante para el valor de verdad del contrafáctico. Aún cuando aceptemos que es verdad E_8 , de allí intuitivamente inferiremos no que si esta manzana estuviera en esa sesta tendría una probabilidad de 75% de ser roja, sino que si esta manzana estuviera en esa sesta ya no habría un 75% de probabilidades de que las manzanas de esa sesta fueran rojas. Luego, aún cuando el contrafáctico está asociado al enunciado, puede perfectamente resultar inaceptable. En este caso resulta, de

³⁵ Este es claramente un enunciado estadístico, pero hemos visto que la probabilidad del enunciado estadístico puede servirnos del mismo modo que la subjetiva para inferir la probabilidad subjetiva del consecuente del contrafáctico y hacerlo, así, aceptable.

hecho, inaceptable: La intuición es que si hubiera otras manzanas en la cesta, además de las que hay de hecho, el porcentaje seguramente se modificaría.

3.6.2 Contrafácticos no probabilísticos.

Análisis según la restricción a_{Pr} .

a_{Pr} Si un contrafáctico no probabilístico está asociado-Pr a un enunciado de ley que consideramos aceptable, entonces el contrafáctico es más aceptable si consideramos el enunciado de ley que si no lo tenemos en cuenta.

Consideremos nuevamente:

(E_{14}) Las personas que han sufrido sífilis tiene una probabilidad de 0.2 de desarrollar paresis.

(21) Si Darío hubiera sufrido sífilis desarrollaría paresis.

Habíamos visto que si, dado el contexto, $Pr(\beta/\alpha) < Pr(\beta/E_{14} \wedge \alpha)$, entonces el contrafáctico resulta asociado a E_{14} . Esto significa que en el contexto no puede haber ninguna afirmación --excepto eventualmente E_{14} , que otorgue a β , es decir, a la afirmación de que Darío ha desarrollado paresis, una probabilidad de 0.2 o más --de lo contrario $Pr(\beta/\alpha) < Pr(\beta/E_{14} \wedge \alpha)$ sería falso. Luego, si se añade E_{14} al contexto elevará esa probabilidad e intuitivamente 21 resultará aceptable. Esto cumple con la restricción a_{Pr} . Como en el caso de los contrafácticos probabilísticos vemos que los casos en los que las circunstancias especiales del contexto evitarían la aceptabilidad del contrafáctico son casos en los que evitan también la asociación, de modo que el contraejemplo no se produce.

Análisis según la restricción b_{Pr} .

(b_{Pr}) Si un enunciado contrafáctico no probabilístico es intuitivamente más inaceptable si tenemos en cuenta cierto enunciado que si no lo tenemos en cuenta, entonces no está asociado-Pr a ese enunciado, o el enunciado no es un enunciado de ley.

Como en los casos anteriores **b** se infiere de **a** por trasposición, por lo que los mismos ejemplos en favor de que se satisface **a** lo son en favor de que se satisface **b**.

Análisis según la restricción c_{Pr} .

(c_{Pr}) Si un contrafáctico probabilístico está asociado-Pr sólo a enunciados de regularidad accidental, y no a ningún enunciado de ley, entonces la aceptabilidad del enunciado de regularidad será irrelevante para la del contrafáctico. En consecuencia el enunciado no aumentará su aceptabilidad.

Supongamos el contrafáctico:

(3) Si esta manzana estuviera en esa cesta sería roja.

Y supongamos, como en el caso anterior, que está asociado únicamente a la regularidad

(E₈) El 75% de las manzanas de esta cesta son rojas.

Sabemos que está asociado porque, por un lado, si no sabemos de qué color es la manzana, entonces la probabilidad de que la manzana sea roja, bajo el supuesto de que esté en la cesta es (supongamos que las manzanas sólo pueden ser rojas, verdes o amarillas, en una misma proporción) de un 30%. Luego, si añadimos la información de que las manzanas de la cesta tienen una probabilidad del 75% de ser rojas, la probabilidad aumentará. Sin embargo, como la regularidad es intuitivamente irrelevante para la verdad del contrafáctico, intuitivamente éste no resultará más aceptable bajo el supuesto de la regularidad que independientemente de ella.

4 Otros casos de apoyo falible.

4.1 Las nociones de *asociación* y de *apoyo*.

Hasta ahora he dedicado gran parte de mi tesis a elucidar la noción de apoyo probabilístico. Creo que es una tarea relevante, puesto que los enunciados de ley probabilística son esenciales en cualquier concepción científica lo suficientemente desarrollada. He elaborado también la noción de apoyo fuerte, aplicable a los enunciados ideales de la ciencia: Los enunciados estrictamente universales. Sin embargo creo que en la ciencia existe otro tipo de enunciados, que si bien se representan en el lenguaje con la misma forma universal de estos últimos, son, en cambio, como los primeros, enunciados falibles.

Consideremos los siguientes ejemplos:

(E₁₅) El ser humano tiene capacidad lingüística.

(E₁₆) Las aves vuelan.

(E₁₇) Los mamíferos no ponen huevos.

(E₁₈) Todos los cuerpos caen a la Tierra con una aceleración de 9.816 m/s².

Todos estos enunciados pueden considerarse enunciados de ley, si no básicos, derivables de distintas ramas del conocimiento. Todos ellos tienen excepciones.

Sin embargo no son probabilísticos. Podrían formularse enunciados probabilísticos que formularan una probabilidad para estos enunciados, pero de hecho no es como probabilísticos que funcionan en la ciencia. Podría pensarse que constituyen casos de enunciados cuya relación de apoyo es del tipo CA. Sin embargo en muchos de ellos no es claro cuáles serían las excepciones a incorporar. Por otra parte, aunque existiera el conjunto de excepciones, la ciencia en general emplea los enunciados sin explicitar esas excepciones,

y aún así podríamos considerar, dado el caso de un contrafáctico determinado, si un enunciado de ley de este tipo lo apoya o no lo hace.

Consideremos por ejemplo E_{15} . Es cierto que los seres humanos tienen capacidad lingüística, el enunciado se emplea como universal y no parece que pudiera tener mucho sentido reformularlo como probabilístico. Sin embargo es también claro que hay seres humanos atípicos que no tienen capacidad lingüística. Serían casos de este tipo personas que hubieran nacido con una deficiencia genética, o que hubieran padecido alguna enfermedad que hubiera afectado la parte del cerebro que rige la capacidad lingüística o, en fin, cualquier individuo que por circunstancias no claramente determinables no tuviera esas capacidades.

Consideremos E_{16} . Por supuesto todas las aves vuelan. También por supuesto, los pingüinos, los avestruces y los ñandues no vuelan. Estos casos de especies que no vuelan son pocos y, quizás, podrían especificarse como excepciones e incorporarse al enunciado de ley como parte del antecedente. Pero considérese que los pájaros con alas rotas no vuelan, ni los loros con las alas cortadas, ni los pichones, ni...etc., etc. Es decir, existe cantidad de excepciones que podrían hallarse. El punto es que para poder afirmar que enunciados como E_{16} son verdaderos intuitivamente no necesitamos suponer que estas circunstancias son especificables. Todo lo que tenemos que saber, parece, es que, si bien los enunciados tienen excepciones, podremos emplearlos para extraer conclusiones de ellos siempre y cuando los casos sobre los cuales afirmemos esas conclusiones no sean excepciones al enunciado, es decir, no sean parte de los casos atípicos mencionados.

Mi intuición es que muchos de los enunciados de ley que habitualmente consideramos universales presuponen esas circunstancias tan obvias --que los pájaros en cuestión no tienen las alas rotas; que los objetos en cuestión que caen a Tierra no son plumas, paracaídas, etc.-- que ningún científico las incorporaría al enunciado de ley, ni las consideraría tampoco excepciones que producen problemas para la verdad de éste. Luego, éstos tienen que poder ser expresados mediante formulaciones en las cuales esas circunstancias no se especifiquen, pero tales que a la vez nos sirvan para extraer conclusiones sobre los casos que no son excepcionales.

Aunque en el lenguaje cotidiano la expresión de este tipo de enunciados es idéntica a las de las afirmaciones estrictamente universales, y en ese lenguaje la ambigüedad no produce mayores problemas y puede elucidarse en el contexto, es claro que ambos tipos de enunciados no son iguales. Los enunciados estrictamente universales pueden expresarse mediante una conectiva que afirme que en ese caso hay una relación sin excepciones (por ejemplo el condicional material). Los enunciados con excepciones, en cambio, manifiestan una relación en la cual el antecedente no es suficiente para el consecuente, puesto que, a veces --en particular, cuando se dan las excepciones-- se bloquea la inferencia del consecuente aunque el antecedente ocurra. Por ejemplo, la siguiente es una inferencia inválida.

1. Todas las aves vuelan.

2. Twity es un ave.
 3. Twity es un pingüino.
- Por lo tanto
4. Twity vuela.

Es inválida debido a que en realidad 1 no expresa una relación de suficiencia. La relación que expresa 1 es una relación entre antecedente y consecuente que puede tener excepciones. Si un enunciado afirma esta relación, entonces, dado un razonamiento en el cual el enunciado sea una premisa y su antecedente lo sea también, si no se afirman otras excepciones entre las premisas, se infiere el consecuente. Denominaré *falible* a esta relación que el enunciado expresa, debido a que un enunciado de este tipo hace falibles (en el sentido ya especificado de no monotónicos) a los razonamientos en los que aparece.

Si se desea tener una expresión en donde se manifiesta la falibilidad de estos enunciados propongo:

$(E_{16})'$ Todas las aves (faliblemente) vuelan.

Mi idea es que puede afirmarse que enunciados de este tipo apoyan contrafácticos, pero que lo hacen por medio de una inferencia falible. Una inferencia en la cual el consecuente del contrafáctico se infiere de la conjunción del enunciado de ley y el antecedente, pero tal que si se incorporara información adicional, la inferencia podría ser bloqueada.

Teniendo en cuenta esto, a continuación propongo una noción de asociación para este tipo de enunciados a partir de un concepto de derivación falible, y propongo la correspondiente noción de apoyo.

Un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está *asociado faliblemente* a un enunciado si y sólo si:

- 1_{Fal} $E \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal}} \beta$
- 2_{Fal} No es verdad que $(\alpha \vdash_{\text{Fal}} \beta)$
- 3_{Fal} No es verdad que $(E \vdash_{\text{PM}} \neg \alpha)$

La presente definición de asociación representa la intuición, común a todas las nociones de asociación definidas, de que para que haya asociación se requiere la validez de cierta inferencia entre por un lado el enunciado de ley y el antecedente del contrafáctico, por el otro el consecuente. Como, además, el tipo de enunciados legales que nos ocupan sólo permite inferencias falibles, la relación tiene que ser falible también. Por último, esta relación de asociación no requiere ninguna comparación entre la inferencia en la que interviene el enunciado de ley, y otras inferencias en las que este enunciado no aparece. De estas tres características es que surge la noción de asociación expresada.

Un enunciado *E* *apoya faliblemente* a un contrafáctico probabilístico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado faliblemente a *E*, y
2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es aceptable.

4.2 Criterios de evaluación para la noción falible de apoyo.

Si se analiza las definiciones anteriores se advierte de inmediato su analogía con las nociones formuladas para el caso de los contrafácticos probabilísticos asociados a enunciados probabilísticos. Aunque se las formula para tipos diferentes de enunciados, la relación que formulan entre ellos es exactamente la misma. Como consecuencia de ello los criterios de evaluación serán también las mismas.

(a_{Fal}) Restricción para la noción contextual de apoyo falible

Si un contrafáctico está asociado faliblemente a un enunciado de ley que consideramos aceptable, entonces el contrafáctico se considerará aceptable.

Consideremos el enunciado E_{16} y un contrafáctico intuitivamente asociado a él:

- (E_{17}) Los mamíferos no ponen huevos.
(25) Si mi mascota fuera un mamífero no pondría huevos.

Supongamos que consideramos E_{17} verdadero y que 25 está asociado a él. Entonces, según 1_{Fal} de E_{17} en conjunción con el antecedente de 25 se infiere faliblemente el consecuente. Además, según 2_{Fal} el contexto no permite inferir el antecedente del consecuente. Finalmente E_{17} es compatible con el antecedente de 25, así que el contrafáctico está asociado al enunciado.

Supongamos, sin embargo, que el contrafáctico se considera inaceptable. Como estamos presuponiendo que el enunciado de ley es aceptable, el que el contrafáctico fuera inaceptable sólo ocurriría si del contexto surgieran condiciones que indicaran que éste constituye una excepción al enunciado. Por ejemplo, el contexto nos dice que mi mascota es un ornitorrinco. En ese caso el enunciado resulta inaceptable, pero la razón de su inaceptabilidad es un enunciado que también bloquearía la implicación del enunciado de ley, dado el antecedente, al consecuente.

Se ve, por lo tanto, que el contrafáctico en cuestión es aceptable cuando se presupone el enunciado de ley.

Consideremos en cambio la relación de asociación fuera de contexto.

En ese caso la ley podría implicar, junto con el antecedente, cuando no se añade ningún otro enunciado --es decir, fuera de contexto-- al consecuente. Sin embargo el contrafáctico podría ser inaceptable debido a que, al analizarlo en el contexto estándar, aunque se supone verdadera la ley ésta no es incompatible con la existencia de excepciones. Luego, las excepciones se mantienen y hacen al contrafáctico falso. Ese es exactamente el caso presentado: Si mi mascota es de hecho un ornitorrinco, entonces el enunciado resulta asociado, pero en el contexto la afirmación de que mi mascota es un ornitorrinco hace falso al contrafáctico "Si mi mascota fuera un mamífero no pondría huevos".

Como se ve, cuando se considera la relación fuera de contexto, las excepciones de los enunciados falibles permiten casos de enunciados intuitivamente asociados, pero no apoyados. Esta conclusión no me parece grave: Esto no excluiría que la noción de apoyo resultante pudiera aún ser empleada como criterio de distinción entre enunciados de ley y de regularidad: Los enunciados de ley apoyarían a sus contrafácticos asociados, salvo excepciones. Los contrafácticos no los apoyarían. En consecuencia propongo el siguiente criterio de evaluación que hace a la noción de asociación y a la correspondiente de apoyo adecuadas, aún si se las considera fuera de todo contexto.

(a_{Fal}) Restricción para la noción a-contextual de apoyo falible:

Si un contrafáctico está asociado faliblemente a un enunciado de ley que consideramos aceptable, entonces (faliblemente) el contrafáctico se considerará aceptable.

Este criterio está expresado con la forma de un enunciado universal falible como los caracterizados arriba. Así formulado admite las nociones de asociación y apoyo formuladas arriba aún cuando según éstas existan casos de contrafácticoa asociados a enunciados de ley que no resulten apoyados. Si los enunciados de ley a los que nos referimos son falibles entonces, así como a veces falla la derivación de ciertas consecuencias a partir de ellos, podrían también fallar del mismo modo en apoyar a algunos contrafácticos asociados a ellos.

Análisis según la restricción b_{Fal}.

(b_{Fal}) Restricción para la noción contextual de apoyo-falible:

Si un enunciado contrafáctico es intuitivamente inaceptable, entonces no está asociado a ningún enunciado de ley que consideramos aceptable.

Como en los casos anteriores b_{Fal} se infiere de a_{Fal} por trasposición, por lo que los mismos ejemplos en favor de que se satisface a_{Fal} lo son en favor de que se satisface b_{Fal}.

La restricción debilitada para el análisis fuera de contexto es la siguiente:

(b_{Fal}) Restricción para la noción a-contextual de apoyo-falible:

Si un enunciado contrafáctico es intuitivamente inaceptable, entonces (faliblemente) no está asociado a ningún enunciado de ley que consideramos aceptable.

Conforme los casos anteriores, considero que también para la noción de condicional falible es aceptable la regla de trasposición. En consecuencia asumiré que los argumentos que he proporcionado para a_{Fal} se aplican en este caso también.

Análisis según la restricción c_{Fal}

(c_{Fal}) Si un contrafáctico está asociado-faliblemente sólo a enunciados de regularidad accidental, y no a ningún enunciado de ley, entonces la aceptabilidad del enunciado de regularidad será irrelevante para la del contrafáctico. En consecuencia, en general éste resultará inaceptable.

Supongamos que formulo el enunciado E_3 como falible:

(E_3) Todas las manzanas de esta cesta son rojas.

Supongamos que he echado una ojeada superficial y no he visto todas. Sin embargo opino que en general son rojas, y afirmo E_3 . Este enunciado está asociado al contrafáctico

(3) Si esta manzana estuviera en esa cesta sería roja.

Está asociado tanto fuerte como faliblemente al enunciado. Del mismo modo como en el caso de la asociación fuerte, en este caso el enunciado es, intuitivamente, completamente irrelevante para el contrafáctico, el que resulta inaceptable. Se ve, en consecuencia, que la tercera restricción se satisface también.

Recapitulación y conclusiones de la parte I

Lo que hemos hecho a lo largo del capítulo ha sido un análisis bastante detallado de las maneras en las que puede analizarse la afirmación de que un enunciado apoya a un contrafáctico. Aunque hemos dado varias versiones, todas ellas tienen en común que rescatan una relación de derivación entre el enunciado de ley y el antecedente del contrafáctico por un lado, y el consecuente por el otro.

El único caso en el que esta relación no se requiere es el caso en el que se exige no que el enunciado implique al consecuente, sino que le atribuya cierta probabilidad. Sigue siendo, sin embargo, también una relación argumental, aunque no una en el que el consecuente del contrafáctico constituye la conclusión. Este caso, además, como requiere establecer una comparación con otra inferencia, supone necesariamente la intervención del contexto de modo de obtener a partir de él la probabilidad de esa otra inferencia, para

compararla con la inferencia en la que el enunciado de ley interviene. Este es el caso más atípico de los mencionados.

Las relaciones de asociación y de apoyo que requiere, recordemos, son las siguientes.

1_{Pr}' Dadas las dos inferencias

$$(1) E \wedge \alpha \vdash_{\text{Fal}} \text{Pr}(\beta) = n \text{ y}$$

$$(2) \alpha \vdash_{\text{Fal}} \text{Pr}(\beta) = m,$$

ocurre que $n > m$.

2_{Pr}' ($\equiv 3_{Pr}$) No es verdad que $(E \vdash_{\text{PM}} \neg \alpha)$.

Las relaciones inferenciales deben analizarse dentro del contexto estándar, realizando como se indicó la compatibilización con las premisas de las derivaciones.

Un enunciado E *apoya-Pr* a un contrafáctico no probabilístico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado-Pr a E , y

2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es más aceptable bajo el supuesto del enunciado que con independencia de él.

El caso de la asociación por medio de condiciones adicionales, aunque requiere la relación inferencial indicada al principio, requiere introducir en ella factores extra, a saber, las condiciones adicionales. La definición es la siguiente:

En fórmulas, Un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está *asociado-CA* a un enunciado E si y sólo si:

$$1_{\text{CA}}. E \wedge C \wedge \alpha \vdash_{\text{PM}} \beta$$

$$2_{\text{CA}}. \text{No es verdad que } (C \wedge \alpha \vdash_{\text{PM}} \beta)$$

$$3_{\text{CA}}. \text{No es verdad que } (E \wedge C \vdash_{\text{PM}} \neg \alpha)$$

en donde C representa enunciados verdaderos.

Los restantes casos en cambio, obedecen todos a las siguientes definiciones generales de asociación y de apoyo. Incluso la noción de apoyo-CA cae bajo la noción general de apoyo que proporcione en seguida:

Un contrafáctico (de tipo x) $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está *asociado* (en sentido y) a un enunciado E si y sólo si:

$$1 \ E \wedge \alpha \vdash \beta$$

$$2 \ \text{No es verdad que } (\alpha \vdash \beta)$$

$$3 \ \text{No es verdad que } (E \vdash \neg \alpha)$$

Aquí empleo " $\vdash$ " como un meta-símbolo de derivación que refiere tanto a los casos falibles como a los no falibles.

Un enunciado *E* apoya a un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ si y sólo si:

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está asociado (en algún sentido no comparativo) a *E*, y
2. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es aceptable.

Estas definiciones pueden ser consideradas tanto fuera como dentro del contexto estándar, y aunque en la mayoría de los ejemplos que se consideren se obtendrán los mismos resultados, en los casos en que las instancias particulares queden bloqueadas por circunstancias específicas los resultados diferirán. En estos casos especiales los enunciados resultarán asociados cuando se los considere fuera de contexto, no resultarán asociados dentro de contexto, y no resultarán apoyados ni dentro ni fuera de contexto.

En los casos de apoyo fuerte, así como en el del apoyo-CA, como se emplea una noción monotónica de derivación, todos los enunciados que resulten apoyados fuertemente fuera de contexto resultarán también apoyados en cualquier contexto.

Entre la alternativa de asumir una relación de asociación acontextual o una contextual, no he tomado ninguna decisión. Me parece que la intuición más general es que cuando se piensa en asociación se considera una relación puramente inferencial entre enunciados, en la que el contexto no interviene. Sin embargo las inferencias concretas que se hacen en lenguajes naturales suelen ser contextuales debido a que el hablante no precisa explícitamente las premisas sino que está extrayendo conclusiones de su cuerpo de creencias. El hablante no abandona, habitualmente, su marco de creencias para extraer conclusiones de enunciados en los que también cree, por ejemplo un enunciado legal relacionado con cierto contrafáctico y como consecuencia es incapaz de extraer una conclusión si ésta fuera incompatible con su marco de creencias adicional (como es el caso en el que el marco de creencia muestra que la instancia de un enunciado general es una excepción al enunciado que se analiza). Esto hace que al extraer conclusiones a nivel intuitivo las inferencias se realicen a veces dentro, a veces fuera del contexto habitual.

No tomaré, por lo tanto, partido.

Recordemos, por otra parte, que el objeto de este trabajo es el de decidir, en tanto sea posible, el valor de verdad de la segunda de las siguientes dos tesis, al menos en una concepción semántica específica sobre contrafácticos:

Tesis del apoyo₁: Los enunciados de ley científica y no los enunciados de regularidad apoyan a sus contrafácticos asociados.

Tesis del criterio₁: La Tesis del apoyo₁ sirve como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Como para que la segunda fuera verdadera se requeriría también la verdad de la primera, en la parte II de mi tesis iniciaré el estudio de ambas a partir de las elucidaciones de esta parte I.

Dada la diversidad de nociones de apoyo de las que disponemos, analizarlas todas, incluso aplicadas a una única concepción sobre contrafácticos, excedería enormemente las posibilidades de la presente tesis. Por lo tanto la parte II solamente ejemplificará el trabajo que queda por hacer, en un tipo de semántica particular, a saber, las semánticas de mundos posibles para condicionales, y en el caso de una sola noción de apoyo, a saber, la noción de apoyo fuerte.

Probaré que para el caso de los enunciados *fuertemente apoyados* puede establecerse deductivamente la verdad de la siguiente tesis:

Todos los enunciados, tanto leyes como regularidades, apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados siempre y cuando estos contrafácticos no sean *contra-E* --noción que definiré-- respecto de ese enunciado.

A partir de esta tesis podría argumentarse en favor de que los enunciados de ley apoyan contrafácticos debido a que los contrafácticos asociados a ellas no son *contra-E*, en tanto que las regularidades no apoyan contrafácticos debido a que los contrafácticos asociados a regularidades son *contra-E*. Si se hiciera esto se inferiría la verdad de la tesis del apoyo₁ restringida al apoyo fuerte.

Pueden darse argumentos en este sentido y proporcionaré algunos.

Sin embargo el punto es que estos argumentos no nos sirven para apoyar la tesis del criterio₁, porque en este tipo de semánticas decidir si un contrafáctico es o no *contralegal* respecto de un enunciado presupone por anticipado saber si el enunciado es un enunciado de ley o no lo es.

Así, estableceré la falsedad de la segunda tesis restringida a la noción de apoyo fuerte aplicada a las semánticas de mundos posibles: Estableceré que en este tipo de semánticas la tesis del apoyo₁ restringida a la noción de apoyo fuerte no puede servir como criterio para distinguir unos enunciados de los otros. Generalizaré luego mi conclusión para los tipos de apoyo restantes, pero siempre restringida a las semánticas de mundos posibles.

Es mi sospecha que **en general** --no sólo para las semánticas de mundos posibles sino en todas las semánticas para contrafácticos-- la afirmación de que un enunciado apoya un contrafáctico presupone saber que el enunciado en cuestión es legal y que por lo tanto los contrafácticos no nos sirven para distinguir leyes de regularidades. Pero esa sospecha requeriría un estudio mucho más amplio de que puedo realizar aquí.

Si tuviera razón, entonces, aunque la extensa elucidación que he efectuado en esta primera parte no serviría como un aporte para hallar enunciados de ley, serviría en cambio

como un aporte para demostrar que no pueden reconocerse enunciados de ley como tales mediante el análisis lógico del lenguaje. Yo sospecho que debe más bien buscárselos en las ciencias específicas.

Pero la sospecha de que algo no es posible es insuficiente, me parece, para abandonar la tarea. Si se desea afirmar que la lógica es insuficiente, o que es irrelevante para un aspecto de la ciencia --por ejemplo para descubrir leyes-- y si se desea afirmarlo con fundamentos, debe, me parece, emprenderse la tarea de averiguar que es lo que está mal en la empresa.

Como dije eso es algo que en este caso ni siquiera se ha intentado. No existe en la historia de la filosofía --que yo sepa-- ninguna elucidación en absoluto de la noción de apoyo que fue formulada por Goodman a partir de un par de ejemplos, y repetida en adelante por quienes la asumieron como criterio de distinción.

La parte I de mi trabajo puede entonces resultar inesperada: Se ocupa de analizar en detalle algo que nadie nunca se preocupó por definir. No tiene --dado que no la he podido ninguna-- una sola cita sobre el tema específico de la tesis excepto el trabajo de 1995 [A1995] en el que empezamos a trabajar el tema. Tiene, sin embargo, una función en el marco actual de la filosofía: La de empezar a cerrar un camino. Pero no la de cerrarlo como muere una corriente cuando muere el último de los seguidores --Hempel murió hace pocos meses-- sino la de cerrarla porque se ha investigado, y descubierto que el camino terminaba allí.

PARTE II

Las semánticas de mundos posibles para condicionales contrafácticos.

Introducción.

El objetivo de esta parte II es analizar en una concepción específica sobre contrafácticos la verdad de las tesis del apoyo y del criterio restringidas a los contrafácticos fuertemente apoyados, asumiendo las nociones de asociación y apoyo fuerte (definidas en el capítulo 1, sección 1 de la parte I).

Es decir que en ese ámbito se estudiarán las siguientes dos tesis:

Tesis del apoyo₂: Los enunciados de ley, y no los enunciados de regularidad, apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

Tesis del criterio₂: La **Tesis del apoyo₂** sirve como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

La concepción en la que analizaremos ambas tesis será la semántica de mundos posibles para condicionales contrafácticos.

Esta parte II está dividida en dos capítulos. En el primero introduzco la concepción de los mundos posibles para condicionales contrafácticos. Para mayor claridad, en la sección 1 del capítulo haré una breve historia de los conceptos que luego se emplearán para estructurar este tipo de semántica.

Luego dedico la sección 2 a la concepción semántica de mundos posibles aplicada a los condicionales contrafácticos. Esta concepción, como teoría semántica puede caracterizarse con la definición mínima de los contrafácticos de David Lewis, respecto de la cual las concepciones particulares de los demás autores pueden considerarse especificaciones.

Como estas semánticas no proporcionan, por sí mismas, condiciones de verdad para los contrafácticos específicos, los autores que estudiaré (David Lewis y Robert Stalnaker) consideran que los contrafácticos son contexto dependientes, por lo que se hace necesario introducir también sus concepciones pragmáticas. Comento estas concepciones en la sección 3 del capítulo.

El segundo capítulo estará dedicado a analizar la verdad de las tesis señaladas en la concepción caracterizada en el capítulo anterior. La estrategia será la siguiente: Luego de introducir en la sección 1 una noción previa que se requerirá, se probará en las secciones 2 y 3 la falsedad de una tercera versión de la tesis del apoyo apelando a la concepción mínima semántica, común a todas las versiones de la concepción de mundos posibles para contrafácticos, sin introducir nociones pragmáticas. En la última subsección se analizará desde el punto de vista pragmático de cada uno de los dos autores la razón de por qué la tesis resulta falsa a pesar de que nuestras primeras intuiciones nos llevarían a considerarla verdadera.

En las secciones 4 y 5 se analizarán, respectivamente, las conclusiones que pueden extraerse para las tesis del apoyo₂ y tesis del criterio₂. Finalmente, las conclusiones sobre estas tesis me permitirán extraer conclusiones más generales, respecto de las versiones de estas tesis no restringidas a la noción de apoyo fuerte, a saber:

Tesis del apoyo₁: Los enunciados de ley, y no los enunciados de regularidad, apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

Tesis del criterio₁: La **Tesis del apoyo₁** sirven como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Capítulo 3: Las semánticas de mundos posibles para contrafácticos.

1. Antecedentes.

1.1 Clarence Irwin Lewis: La semántica de los mundos posibles para formalizar la necesidad lógica.

El enfoque más extendido que proporciona condiciones de verdad para los condicionales contrafácticos es el que propone una semántica para ellos en términos de lo que se denomina "mundos posibles". La semántica de los mundos posibles no fue creada con el objeto de proporcionar condiciones de verdad a los contrafácticos, sino a cierto tipo de enunciados modales, a saber, los condicionales de necesidad y posibilidad lógica. Para ello la propuso por primera vez Clarence I. Lewis proporcionando así una semántica clara y partiendo de conceptos asombrosamente sencillos para lo que hasta entonces sólo desde la perspectiva sintáctica había podido ser manejado sistemáticamente.

La intuición que está detrás de este enfoque es que, aunque las semánticas extensionales se han mostrado insuficientes para proporcionar condiciones de verdad a

enunciados de necesidad y posibilidad lógica¹, puede proporcionarse las condiciones de verdad que se requieren para estos enunciados (lo que posteriormente se extenderá a otros tipos de enunciado intensional) con una semántica un poco más compleja. La semántica extensional proporcionaba condiciones de verdad para los enunciados modales concebidas como funciones de los valores de verdad de enunciados atómicos en el mundo real. Por ejemplo un enunciado de forma $\alpha \wedge \beta$ es verdadero, se afirma en los sistemas extensionales, si y sólo si α es verdadero y β también lo es, en donde que α es verdadero supone que lo es en nuestro mundo, no en ningún otro mundo posible o imaginario. En cambio según las semánticas de "mundos posibles", que proporcionan condiciones de verdad para enunciados no sólo extensionales sino también intensionales, cuando se analizan enunciados intensionales lo que es necesario considerar no son sólo las condiciones de verdad de sus enunciados atómicos en el mundo actual sino en otros mundos que desde Clarence I. Lewis se denominan "mundos posibles".

Supongamos, a modo de ejemplo, los siguientes enunciados:

- (1) No hay una montaña más alta que el Everest.
- (2) Es necesario que llueva o no llueva.
- (3) Es necesario que todos los cuervos sean negros.

Estos tres enunciados pueden verse como compuestos a partir otro enunciado que incluyen. En el primer caso el enunciado incluido es "Hay una montaña más alta que el Everest". A este enunciado añadimos el operador de negación "No" al principio y obtenemos el compuesto 1. Este nuevo compuesto es tal que si conocemos el valor de verdad del enunciado incluido, conocemos el valor del enunciado total, valor que es el inverso del primero. En este caso el enunciado atómico es falso, por lo que sabemos que la negación es verdadera. Vemos que la negación es una función que, como tal, aplicada a un proposición da siempre un resultado definido: Si es verdadera arroja el valor falso, si es falsa, verdadero. En el segundo y tercer enunciado podemos, del mismo modo que en el caso de la negación, suponer que están formados a partir de otros enunciados, mediante el añadido de un operador. En 2 añadimos "Es necesario que" a "Llueve o no llueve" y en 3 a

¹ La semántica extensional es insuficiente para dar condiciones de verdad para muchos tipos de enunciados, no sólo los de necesidad y posibilidad lógica. Dentro de estos enunciados que no pueden tratarse desde la semántica extensional hay básicamente dos alternativas: la de los enunciados que requieren lógicas diferentes de la lógica simbólica tradicional PM (Principia Mathematica [R1910]) y la de aquellos enunciados que pueden manejarse aceptando PM, pero añadiendo a estos principios algunos más. Los sistemas de enunciados que pueden ser tratados dentro de esta segunda alternativa se denominan "extensiones" de PM. Todas ellas aceptan PM y añaden a los enunciados extensionales lo que se denomina enunciados "intensionales", para los que valen, además, nuevas reglas. El conjunto de los enunciados modales se divide a su vez, al menos, en las siguientes categorías: (1) Enunciados modales o enunciados de necesidad y posibilidad; (2) enunciados aléticos, que atribuyen la propiedad de verdad o falsedad (ej. "Es verdadero que..."); (3) enunciados sobre estados epistémicos (ej. "Creo que...", "Dudo que...") y (4) enunciados deónticos (ej. Es obligatorio que..."; "Está permitido que...") Las semánticas de mundos posibles se propusieron inicialmente para los enunciados de necesidad y posibilidad (originalmente lógicas). Luego se emplearon, con modificaciones, para proponer semánticas para otros tipos de necesidad y posibilidad más débiles, y finalmente para las lógicas intensionales restantes.

"Todos los cuervos son negros"² El problema es cómo asignar las condiciones veritativas al nuevo operador. Conforme nuestra idea de "necesidad lógica" sabemos que el enunciado 2 es verdadero, porque afirma que una instancia de una verdad lógica es necesaria. El enunciado que incluye "llueve o no llueve" es también verdadero en nuestro mundo real, esté ahora lloviendo, o no lo esté. Podemos suponer entonces que el operador "Es necesario que..." es una función que arroja verdadero como resultado cuando el enunciado incluido es verdadero. Pero si hacemos esto entonces, aplicado a 3, el operador dará verdadero cuando en realidad es falso, porque "todos los cuervos son negros" es verdadero pero -al menos intuitivamente- no necesaria sino contingentemente verdadero. Como el operador, aplicado a un mismo valor de verdad, tiene que dar a veces verdadero y a veces falso, se infiere que no puede ser una función sobre el valor de verdad en el mundo real.

La solución de Lewis es entonces que el operador de necesidad no es una función sobre el valor de verdad en el mundo real, sino en todos los mundos posibles. Siguiendo su idea podemos formular la siguiente definición:

Un enunciado de necesidad α , que se lee "es necesario que α ", es verdadero si y sólo si α es verdadero en todos los mundos posibles.

Con esta definición obtenemos los valores de verdad deseados para los enunciados (2) y (3) formulados arriba. Como los mundos posibles son los lógicamente posibles, es decir, aquellos en los que no se violan las leyes de la lógica, ocurre que -si se sostiene PM- "Llueve o no llueve" será verdadero en todos los mundos posibles (si fuera falso en un mundo m este mundo sería contradictorio). Luego (2) es verdadero. En cambio hay mundos posibles en donde "Todos los cuervos son negros" es falso. Por lo tanto, aunque sea verdadero en el mundo real, no lo es en **todos** los mundos posibles, por lo que el enunciado de necesidad (3) resulta falso.

El operador de posibilidad $\Diamond$ es interdefinible con el de necesidad del siguiente modo:

$$\Diamond\alpha = (\text{df.}) \neg \neg\alpha,$$

definición que se lee " α es posible si y sólo si no es necesario no α ."

Sin embargo si se desea podría tomarse el operador de posibilidad como primitivo en lugar del de necesidad y definir éste en función de la definición de posibilidad. Por un camino similar al anterior podríamos proporcionar sus condiciones veritativas como sigue:

² En estos casos al hacer el enunciado compuesto en castellano el indicativo del enunciado incluido pasa a subjuntivo, pero la idea que está detrás de esta interpretación es que el tiempo verbal no es lo relevante. Sería una particularidad del idioma el que al hacer la proposición subordinada el tiempo cambiara a subjuntivo, pero no reflejaría nada en la semántica.

Un enunciado de posibilidad $\Diamond\alpha$ (que se lee "es posible que α ") es verdadero si y sólo si α es verdadero en algún mundo posible.³

Si modalizamos un condicional material mediante un operador de necesidad, obtenemos un condicional necesario que podemos formalizar $\Box(\alpha\supset\beta)$. Esta formalización es equivalente, en la lógica de C. Lewis a la de su "condicional estricto" $(\alpha\rightarrow\beta)$ ⁴:

Un condicional estricto $\alpha\rightarrow\beta$ es verdadero si y sólo si β es verdadero en todos los mundos en donde α lo es.

Una semántica sobre mundos posibles como la anterior puede ser superpuesta a una semántica común para PM. Todo lo que se requiere es suponer que en los mundos lógicamente posibles se cumplen las leyes y reglas de PM, al igual que en nuestro mundo real. Si se acepta esto entonces puede probarse que los enunciados tanto modales como no-modales guardan entre sí las relaciones lógicas que PM determina, y que los modales cumplen, además, ciertas leyes y reglas adicionales. Los enunciados sistemas modales son extensiones de la lógica estándar, y la semántica de los mundos posibles permite extender la semántica estándar para dar cuenta de este hecho que ocurre en el nivel sintáctico.

1.2 Saúl Kripke: La relación de accesibilidad entre mundos.

Por su parte Saúl Kripke especificó esta semántica con el añadido de la relación de "accesibilidad" entre mundos posibles. Definió una semántica para un sistema de lógica modal como un tripo ordenado $\langle W, w, R \rangle$ ⁵ en donde W es un conjunto de mundos, w un elemento de W , a saber, el mundo efectivo, y R la relación de accesibilidad entre mundos. Según esta última, la afirmación Rw_1w_2 significa que el mundo w_2 es accesible a w_1 .

En este sistema semántico podemos proporcionar las siguientes definiciones, de las cuales, como en los casos anteriores, la de posibilidad es interdefinible con la de necesidad y la del condicional necesario constituye una aplicación de la definición de necesidad al caso condicional.

³ El diamante " $\Diamond$ " aparece por primera vez en C. Lewis [L1932] El primer uso publicado de " $\Box$ " aparece en R.C. Barcan [B1946] pero el símbolo lo inventó poco antes F.B. Fitch con el objeto de proporcionar un símbolo de necesidad en el mismo estilo tipográfico que el diamante de Lewis (información tomada de [H1968], apéndice IV, nota 425). Ambos devienen luego la simbología estándar.

⁴ El símbolo " $\rightarrow$ ", ahora usual para formalizar el condicional estricto o de necesidad lógica, data de [L1918]. El capítulo sobre la implicación estricta no está incluido en la re-edición de 1961 (información tomada de [H1968], del apéndice IV, nota 424 y de las referencias citadas allí.

⁵ La notación que introduzco no es la de Kripke, sino notación usual hoy en día. El autor empleaba la terminología $\langle G, K, R \rangle$ en donde G identificaba el conjunto de mundos, y K el mundo privilegiado. Véase el original del autor [K1963a] KRIPKE, Saul, "Semantical Analysis in Modal Logic I, normal propositional calculi. *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik*, 9, 1963, Berlín, págs. 67-96 y su [K1963b] "Semantical Considerations on Modal Logic", *Acta Philosophica Fennica*, 16, 1963, págs 83-94.

Un enunciado de necesidad $\Box\alpha$ es verdadero en $\langle W, w, R \rangle$ si y sólo si para todo mundo $m \in W$, si Rwm entonces α es verdadero en m .

La definición anterior puede leerse así: Un enunciado de necesidad $\Box\alpha$ es verdadero en el modelo semántico si y sólo si α es verdadero en todos los mundos accesibles desde el mundo real.

Un enunciado de posibilidad $\Diamond\alpha$ es verdadero en $\langle W, w, R \rangle$ si y sólo si para algún $m \in W$, si Rwm entonces α es verdadero en m .

Un enunciado condicional $\Box(\alpha \supset \beta)$ es verdadero en $\langle W, w, R \rangle$ si y sólo si para todo mundo $m \in W$ en donde α es verdadero, si Rwm entonces β es verdadero en m .

Si -siguiendo una notación de David Lewis que emplearemos de aquí en adelante- entendemos por " α -mundos" a los mundos en donde es verdadero α , la afirmación anterior equivale a:

Un enunciado condicional $\Box(\alpha \supset \beta)$ es verdadero en $\langle W, w, R \rangle$ si y sólo si β es verdadero en todos los α -mundos accesibles desde w .

La atribución de propiedades diferentes a la relación de accesibilidad le permite a Kripke proporcionar modelos para los tres sistemas de lógica modal que ahora son estándar: KT, K4 y K5⁶, los que él denominaba respectivamente M, S4 y S5.

Si suponemos que R es reflexiva obtenemos un modelo que verifica (además de las tesis de PM como casos límite, puesto que pueden darse para ellos las condiciones de verdad empleando sólo el mundo real w) la regla y axiomas propios de KT, a saber:

Regla de necesitación: De $\vdash \alpha$ se deduce $\vdash \Box\alpha$

Axioma de distribución (o axioma K): $\Box(\alpha \supset \beta) \supset (\Box\alpha \supset \Box\beta)$ ⁷

Axioma de necesidad (o axioma T⁸): $\Box\alpha \supset \alpha$

⁶ Tomo esta terminología moderna de [C1980] CHELLAS, Brian T., *Modal Logic (An Introduction)* Cambridge University Press. Allí el autor propone letras capitales o números para denominar los axiomas modales y nombra cada sistema de lógica modal con las letras y números de los axiomas modales que aceptan. Así KT sostiene los axiomas K y T como sus axiomas modales; K4 sostiene K y 4 mientras que T se infiere como teorema y K5 asume K y 5 como axiomas mientras que T y 4 se siguen de éstos como teoremas.

⁷ Tomo la versión moderna de estos tres sistemas que aparece en [H1968], aunque con modificaciones en la simbología. básicamente los autores emplean L como símbolo de necesidad y M como operador de posibilidad. En el aspecto semántico describen el modelo añadiendo al triplo ordenado un cuarto elemento, una función de valuación que asigna un valor de verdad a cada proposición en cada mundo, y emplean también letras diferentes para los elementos de la tupla.

⁸ Se lo suele denominar "regla T", pero prefiero denominarlo axioma, puesto que esta exposición lo presenta como axioma, no como regla.

Mostremos el segundo axioma, a modo de ejemplo:

Prueba: Suponemos $\Box\alpha$ (es decir, suponemos que es verdadero en el mundo real w). Inferimos (por definición de $\Box\alpha$) que para todo mundo accesible a w α es verdadero. Luego, si R es reflexiva w es accesible a sí mismo, por lo que α es verdadero también en w , que es lo que se deseaba demostrar.

Si añadimos transitividad podemos mostrar, por un razonamiento similar al anterior, que hallamos modelo para K4, en donde se mantiene el axioma K y se añade el axioma propio del sistema:

Axioma 4: $\Box\alpha \supset \Box\Box\alpha^9$.

Finalmente, un modelo en donde R es reflexiva, simétrica y transitiva permite modelar K5, y probar la verdad de sus dos axiomas, K -que sostiene en común con los sistemas anteriores- y su axioma propio denominado 5:

Axioma 5: $\Diamond\Box\alpha \supset \alpha^{10}$

Puesto que cada uno de estos sistemas son extensiones del anterior, en K5 pueden probarse K4 y KT; en K4, KT; en KT, PM. Lo notable es que todo ello puede mostrarse fácilmente a partir del modelo semántico $\langle W, w, R \rangle$ añadidas en cada caso las propiedades correspondientes de R mencionadas. En el caso de KT puede verse que es una extensión de PM porque se repiten exactamente las mismas condiciones de verdad para los axiomas de PM, simplemente aclarando que la verdad ya no es absoluta sino relativa a w , al mundo real. Luego puede verse claramente que K4 es una extensión de KT, porque como la

⁹ Prueba: 1. Supongamos que en w es verdadero $\Box\alpha$.

2. Luego α es verdadero en todos los mundos accesibles a w , que denominaré Acc_1 .

3. Por transitividad todos los mundos a los que son accesibles los mundos a los que es accesible w , que denomino Acc_2 , son también mundos a los que w es accesible.

4. Luego por 2. α es verdadero en todos los mundos a los que son accesibles los mundos a los que w es accesible, es decir, los Acc_2 .

5. Luego $\Box\alpha$ es verdadero en todos los Acc_1 .

6. Luego, $\Box\Box\alpha$ es verdadero en w .

¹⁰ Prueba: 1. Si $\Diamond\Box\alpha$ es verdadero en w entonces existe al menos un mundo m accesible desde w en donde $\Box\alpha$ es verdadero.

2. Luego, α es verdadero en todos los mundos accesibles desde m (por definición de $\Box\alpha$).

3. Dada la simetría, como m es accesible desde w , w es accesible desde m .

4. Luego (por 2.) α es verdadero en w .

relación R conserva la propiedad de reflexividad que se le había atribuido en KT, los axiomas de KT se prueban exactamente del mismo modo empleando esa propiedad, en tanto que las nuevas propiedades añaden contenido permitiendo probar axiomas nuevos, y lo mismo ocurre con K5 respecto de K4, al añadir simetría.

2 La semántica para condicionales contrafácticos.

A partir de las semánticas de mundos posibles desarrolladas para proporcionar condiciones de verdad para la necesidad lógica, Robert Stalnaker en su artículo de 1968 que se tornó un clásico "A Theory of Conditionals"¹¹, y David Lewis, el grueso de cuya propuesta está en su libro *Counterfactuals*¹², de 1973, que se tornó el más leído sobre el tema, fueron los iniciadores de una semántica de mundos posibles para los condicionales contrafácticos.

Ambas propuestas y, generalizando, todas las propuestas posteriores sobre las condiciones de verdad de los contrafácticos en términos de mundos posibles, se proponen representar la idea de que los contrafácticos son verdaderos en el mundo real, si su consecuente lo es en los mundos más similares a éste en que lo sea el consecuente. Todas ellas responden a una caracterización mínima en términos de un triplo ordenado $\langle W, w, C \rangle$ que reemplaza en los modelos anteriormente propuestos la relación de accesibilidad entre mundos por una relación de "similaridad" entre éstos, que supone (como requisito mínimo) un ordenamiento parcial estricto de los mundos y que restringe aún más los mundos en los que habrá de evaluarse un condicional contrafáctico en cada caso. En este triplo es prescindible el mundo privilegiado w . Si se prescinde de él entonces en lugar de proponer condiciones de verdad para los enunciados en el mundo real, se proporcionarán, de modo más general, condiciones de verdad para un enunciado α en un mundo cualquiera m . Por supuesto el caso interesante es el caso en el que m es w , pero eso no es necesario especificarlo en el modelo.

La idea es, básicamente, que ese ordenamiento nos permite saber cuál es el mundo (o mundos) de los accesibles más similar (o similares) al nuestro en el que es verdadero el antecedente, y, así, decidir si el contrafáctico es verdadero según si el consecuente lo es en ese mundo o no lo es.

Por ejemplo podemos analizar si el contrafáctico ya referido

(4) Si los canguros no tuvieran cola se caerían.

es verdadero observando si en los mundos accesibles más parecidos al nuestro en el que imaginamos canguros sin cola, estos efectivamente caerían.

¹¹ [S1968] Publicado por primera vez en *Studies in Logical Theory*, N. Rescher Editor, Basil Blackwell, Oxford, Series Monográfica de la American Philosophical Quarterly, Monografía 2, 1968. Reimpreso en [S1975].

¹² [L1973], *Library of Philosophy and Logic*, Basil Blackwell, Oxford, 1973.

La concepción de David Lewis proporciona una concepción mínima de los contrafácticos en términos de mundos posibles, a la que diferentes versiones añaden luego restricciones adicionales. En esta concepción podemos definir el condicional contrafáctico de necesidad del siguiente modo:

Df. Lewis $\Box \rightarrow$: Un condicional contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero para un modelo $\langle W, C \rangle$ para un mundo m (que D. Lewis denomina el mundo "base"¹³) si y sólo si no hay α -mundos o bien al menos un α -mundo donde β es verdadero es más similar a m , que cualquier otro α -mundos en el que β sea falso.

Un contrafáctico de posibilidad se definiría:

Df. Lewis $\Diamond \rightarrow$: Un condicional contrafáctico $\alpha \Diamond \rightarrow \beta$ es verdadero para un modelo $\langle W, C \rangle$ para un mundo base m si y sólo si no hay α -mundos en los que β es falso que sean más similares a w que α -mundos en los que β sea verdadero.

Si excluimos el caso vacuo, en el que no hay α -mundos y en consecuencia tanto un contrafáctico de necesidad como uno de posibilidad resultan verdaderos, la diferencia entre ambos tipos de contrafácticos es la siguiente: En el caso del contrafáctico de necesidad si son verdaderos existe un conjunto Γ de α -mundos que son β -mundos, tal que todos los α -mundos en donde β es falso son menos similares al mundo base que este conjunto. En cambio en el caso de los contrafácticos de posibilidad existe un conjunto Γ de mundos de igual similaridad en el que existe al menos un α -mundo, digamos a , en el que β es verdadero, y tal que no hay α -mundos **más similares** en donde β sea falso, pero podría haber α -mundos **del mismo nivel de similaridad** que el mundo a que verifica el condicional, otros mundos pertenecientes al nivel de similaridad de Γ , en los que β fuera falso.

Por su parte la definición de Stalnaker, aunque conviene con la definición mínima de necesidad, es más fuerte porque supone que para todo antecedente α de un contrafáctico hay un y sólo un mundo que es el α -mundo más similar, en el que se evalúa el contrafáctico.

Df. Stalnaker: Un condicional contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero en un mundo m si y sólo si β es verdadero en el α -mundo más similar a w .¹⁴

¹³ Un mundo "base" es, según D. Lewis, el mundo respecto del cual se hace la evaluación del contrafáctico. No es necesariamente el mundo real.

¹⁴ Por razones de claridad aquí empleo la misma terminología que usé para describir las concepciones de los autores anteriores. En términos de Stalnaker, su descripción formal, que concibe --según indica-- añadiendo un par de elementos al modelo de Kripke [K1963a], es la siguiente: Un modelo para una semántica de los condicionales (Stalnaker propone su semántica como una interpretación de los condicionales, no de un subgrupo denominado el de los contrafácticos) tiene la forma de un cuádruplo ordenado $\langle K, R, \lambda, f \rangle$ en donde K es el conjunto de mundos posibles, R la relación de accesibilidad entre mundos que es al menos transitiva

Si en ese mundo β es verdadero el contrafáctico lo es también. Si β es falso, lo es el contrafáctico.

La forma que tiene Stalnaker de expresar esto es definir una función f de selección de mundos --en términos de D.Lewis la función de *similaridad*-- que, aplicada a un par ordenado formado por un mundo y un enunciado --el antecedente de un contrafáctico dado-- arroja como resultado un mundo. En estos términos un condicional $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero en un mundo m si y sólo si β es verdadero en $f(m, \alpha)$.

Como en esta concepción los enunciados tienen valor de verdad en todos los mundos¹⁵, en todo mundo el consecuente del contrafáctico es verdadero, o es falso. Todo esto (que hay un y sólo un mundo en el que se evalúa el consecuente de cada contrafáctico, y que en él el consecuente es verdadero o es falso) implica que para todo contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ o bien él, o bien su opuesto $\alpha \Box \rightarrow \neg \beta$ es verdadero¹⁶.

A su vez David Lewis rechaza dos supuestos de la concepción de Stalnaker: (1) La unicidad del mundo-antecedente más similar, es decir, la idea de que existe un y sólo un mundo que es el más similar al mundo de base, en donde es verdadero el antecedente y (2) el supuesto más débil que el anterior de que hay mundos (ya no necesariamente uno) que son los más similares. La razón para negar la unicidad es que podría haber varios mundos diferentes a w en distintos aspectos, pero igualmente similares en una comparación global. La razón para negar que para cualquier condicional que se analice existe un conjunto de mundos -en donde vale el antecedente- que es el más similar, parte del ejemplo siguiente:

"Supóngase que consideramos la suposición contrafáctica de que en este punto

aparece una línea más larga que una pulgada. (Realmente es apenas menor que una pulgada). Hay mundos con una línea de 2" más larga; mundos presumiblemente más próximos al nuestro con 1½"; mundos presumiblemente aún más cercanos al nuestro con una línea de 1¼"; mundos

(pero podrían añadirse otras condiciones) y los dos restantes son los términos propios de Stalnaker. λ es un elemento que Stalnaker añade a K , el "mundo absurdo" y su función es proporcionar valor de verdad a los condicionales con antecedente imposible. f es una función que aplicada a un par ordenado (A, α) , donde A es el antecedente de un condicional y α el mundo miembro de K en donde este condicional se considera, tiene como resultado un mundo. Si el consecuente es verdadero en ese mundo el condicional es verdadero, si es falso, el condicional lo será también. [S1968], pág. 170-1 de la reedición en la compilación de Sosa [S1975].

¹⁵ Es decir, los mundos pueden describirse como conjuntos maximales de enunciados, todos ellos consistentes a excepción de λ .

¹⁶ En la concepción de Stalnaker la disyunción entre la verdad de ambos tipos de condicionales es una disyunción exclusiva para todos los condicionales, excepto para aquellos con antecedente contradictorio. Es decir que excepto para los casos de condicionales con antecedente contradictorio, siempre o bien $\alpha \Box \rightarrow \beta$ o bien su opuesto $\alpha \Box \rightarrow \neg \beta$ será verdadero, y el otro será falso. En los casos con antecedente contradictorio ambos serán verdaderos.

presumiblemente más próximos con...¿Pero cuán larga es la línea en el mundo *más próximo* con una línea más larga que una pulgada? Si es $1+x$ " para cualquier x por muy chico que sea, ¿por qué no habría de haber otros mundos aún más próximos al nuestro en los cuales la línea mida $1+\frac{1}{2}x$ ", un largo aún más próximo a su largo real?...Así como no hay ningún largo más próximo respecto de 1", tampoco hay ningún mundo más próximo al nuestro entre los mundos con líneas más largas que una pulgada, ni una esfera más pequeña que permita la suposición de que hay una línea más larga que una pulgada.¹⁷

El ejemplo muestra que existe el infinito hacia adentro, y que por lo tanto, no siempre existe el conjunto de mundos más similares, sino sólo conjuntos infinitamente más y más similares al mundo base. Las definiciones de Lewis provistas arriba tienen en cuenta la posibilidad de que este infinito se de.

Uno de los rasgos más notables de los enunciados contrafácticos, que las semánticas que se propongan tienen que recoger, es que las relaciones entre ellos no respetan un principio central de la lógica clásica, a saber, el principio de refuerzo del antecedente que formulado para el condicional material es el siguiente:

$$\alpha \supset \beta \vdash_{PM} \alpha \wedge \gamma \supset \beta$$

Este principio puede leerse como afirmando que cualquier enunciado que le agreguemos al antecedente de un condicional, el consecuente se infiere de la nueva conjunción.

En cambio, en el caso de un condicional contrafáctico esto parece no suceder. Por ejemplo consideremos¹⁸:

(5) Si yo virtiera azucar en mi café, éste tendría buen sabor.

y supongamos que añadimos al antecedente el enunciado:

(6) Yo vierto aceite para autos en mi café.

El nuevo contrafáctico formado ya no es intuitivamente verdadero:

¹⁷ [L1973], págs. 20-21. Itálicas del autor.

¹⁸ El ejemplo está inspirado en otro ejemplo, de razonamiento retractable no contrafáctico: "Usted cree que si pone azucar a su café tendrá buen sabor. Concluye que si pone azucar y aceite para auto en su café tendrá buen sabor." Tomo este último de [M1994] MORADO, Raymundo, "Lógica para Mortales. Una introducción a los formalismos no-monotónicos", trabajo inédito. El autor lo toma a su vez de [M1986] ter MEULEN, Alice, "Generic information, conditional context and constraints", en Elizabeth Closs Traugott, Alice ter Meulen, Judy Snitzer Reilly y Charles A. Ferguson *On Conditionals*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986, págs. 123-45.

(7) Si yo virtiera azucar y aceite para autos en mi café, éste tendría buen sabor.

Uno de los rasgos más notables de las semánticas de condicionales contrafácticos en términos de mundos posibles es que a pesar de que emplean todo el aparato conceptual de las semánticas modales, las cuales son extensiones de la lógica clásica, las semánticas contrafácticas no constituyen extensiones de ésta y, en particular, su semántica permite mostrar con facilidad cómo se viola el principio de refuerzo del antecedente. Veamos esto:

Supongamos que 5 es verdadero. Entonces en los mundos más cercanos en donde es cierto que vierto azucar en mi café, en todos ellos mi café tendrá buen sabor, porque los mundos en donde coloco azucar en mi café y además otras sustancias que pudieran arruinar su sabor son menos similares al mundo real que los mundos en los que la gente sólo coloca azucar en su café. Sin embargo, en los mundos más similares al mundo real en los que coloco azucar, pero también aceite para autos en mi café (mundos menos similares al mundo real que aquellos en los que sólo vierto azucar) éste tendrá mal sabor. Luego la invalidez de la inferencia de 5 a 7 puede modelarse perfectamente en estas semánticas.

La diferencia clave entre éstas y el uso de mundos posibles en lógica modal es que en el primer caso la selección de mundos posibles depende del antecedente de cada contrafáctico. En la semántica contrafáctica no se juzgan todos los enunciados a partir de los mismos mundos -como en la semántica para la lógica modal- y eso es lo que hace posible que la modificación del antecedente de un contrafáctico bloquee la implicación de su consecuente.

3 El contexto y las formas de resolución del valor veritativo de los contrafácticos.

3.1 El contexto según Robert Stalnaker.

Ambos autores, tanto Stalnaker como D. Lewis, están de acuerdo en que los contrafácticos son enunciados contexto-dependientes: No es posible conocer el valor de verdad de un enunciado contrafáctico, a menos que se determine en qué contexto se lo ha formulado. Sin embargo ambos consideran también que las condiciones de verdad que han proporcionado son condiciones precisas. ¿Cómo compatibilizar ambas afirmaciones? Stalnaker es especialmente claro al respecto: Existen ambigüedades sintácticas, semánticas y pragmáticas. El autor ha proporcionado una estructura sintáctica clara y condiciones de verdad para los enunciados condicionales. Luego, la ambigüedad es, en este caso, pragmática.

"Los fundamentos para tratar la ambigüedad de los condicionales como pragmática más bien que semántica son los mismos fundamentos para tratar como pragmática la ambigüedad de los cuantificadores: simplicidad y coherencia sistemática. Las condiciones de verdad para los enunciados cuantificados varían con un cambio en el dominio del discurso, pero hay una estructura específica para estas condiciones que permanece constante para todos los dominios. La semántica para la lógica de predicados clásica revela esta estructura común proporcionando al cuantificador universal un

significado específico y haciendo del dominio un parámetro de interpretación. De modo similar, al proporcionar un significado específico a la conectiva y haciendo de la función de selección un parámetro de interpretación, la semántica para la lógica condicional revela la estructura común de las condiciones de verdad de los enunciados condicionales."¹⁹

Lo que según el autor es pragmático o dependiente del contexto²⁰ de formulación del contrafáctico es la función que selecciona, para cualquier antecedente, el mundo más similar al mundo base en el que éste es verdadero. En consecuencia, aunque las condiciones de verdad proporcionadas en la semántica son precisas, dado un contrafáctico cualquiera no existe ninguna regla semántica para fijar ese antecedente. Existe la función, pero al menos en la teoría semántica su resultado nos es desconocido.

Veamos un caso paradigmático.

(4) Si los canguros no tuvieran cola, se caerían.

En la concepción de Stalnaker sabemos que este enunciado es verdadero en nuestro mundo si y sólo si el consecuente es verdadero en el mundo seleccionado por la función f de similaridad, aplicada al par ordenado compuesto de nuestro mundo y el antecedente del contrafáctico. Lo que no sabemos es qué mundo resulta seleccionado por esa función, puesto que eso depende del contexto. Y si no sabemos cuál es el mundo, no sabemos si el consecuente es verdadero en él. Sin embargo ésta no es una preocupación para Stalnaker. Su propuesta se limita a elucidar la semántica de los contrafácticos, no su pragmática. En particular "No espera que exista un análisis informativo de 'A-mundo que difiere mínimamente del mundo actual' que pudiera especificarse independientemente de juicios sobre qué hubiera sido verdadero si A hubiera sido verdadero."²¹ En otras palabras, no espera que exista una elucidación no circular de la función de similaridad.

3.2 El contexto según David Lewis.

3.2.1 Criterios para una resolución estándar en un mundo determinista.

Por su parte David Lewis considera que la función de selección de los conjuntos de mundos, o lo que es lo mismo, su noción de "similaridad comparativa global" entre mundos requiere de una elucidación contextual. En su propuesta de 1973 no proporciona criterios pragmáticos, pero más tarde, en "Counterfactual Dependence and Time's Arrow" [L1979] desarrolla criterios de manera bastante detallada, de modo que éstos, añadidos a

¹⁹ [S1968], pág. 176 de la reedición en [S1975]. Mi traducción.

²⁰ Según el autor algo es pragmático si "la interpretación depende directamente del contexto de uso". [S1968], pág. 176 de la reedición [S1975].

²¹ [E1995] EDGINGTON, Dorothy, "On Conditionals", en *Mind* 104, 414. Oxford University Press, Abril de 1995, págs. 235-352. La cita corresponde a la pág. 251.

las condiciones semánticas propuestas en [L1973], arrojan condiciones de verdad si no para todos los casos, al menos para un tipo bastante general de contrafácticos, a saber, los que admiten una resolución estándar. El autor denomina "resolución estándar a la manera de determinar el valor de verdad de un contrafáctico según las prioridades (1-4) que menciono a continuación. Las condiciones que, según la resolución estándar, deben cumplir los mundos seleccionados por la función de similaridad, formuladas por allí --[L1979]-- para un universo determinista, son las siguientes:

"(1) Es de primera importancia evitar violaciones de leyes grandes, diversas y extendidas.

"(2) Es de segunda importancia maximizar la región espacio temporal en la cual prevalecen los hechos particulares.

"(3) Es de tercera importancia evitar violaciones de leyes, aunque sean pequeñas, simples y localizadas.

"(4) Es de poca o ninguna importancia asegurar la similaridad aproximada entre hechos particulares, aún en cuestiones que nos conciernen de cerca."²²

Estos criterios, bajo el supuesto de que nuestro mundo sea determinista, le permiten al autor concluir que, si podemos fijar en el mundo real un tiempo t en el cual había ocurrido el antecedente del contrafáctico (en caso de que hubiera sido verdadero) el mundo más similar sería un mundo w_1 con las siguientes características:

Dado un contrafáctico $\alpha \square \rightarrow \beta$ supóngase un mundo exactamente igual al nuestro hasta un poco antes del momento t' correlativo al momento t el que en nuestro mundo habría ocurrido α en el caso en el que hubiera sido verdadero. Poco antes de t' ocurre una violación de una ley, violación que permite la ocurrencia de α . En adelante, las leyes se preservan. Pero esa violación produce cambios que, por sus consecuencias causales hacen que w_1 diverja en adelante de w .

Este mundo cumple, en opinión de Lewis, los criterios mencionados, por las siguientes razones:

²² [L1979]:

"(1) It is of the first importance to avoid big, widespread, diverse violations of laws.

"(2) It is of the second importance to maximize the spacio-temporal region throughout which perfect match of particular fact prevails.

"(3) It is of the third importance to avoid even small, localized, simple violations of law.

"(4) It is of little or no importance to secure approximate similarity of particular fact, even in matters that concern us greatly." Pág. 472.

En primer lugar, la semántica requiere que α sea verdadero en w_1 . Para ello habrán de modificarse bien los hechos particulares en los que surgió el universo, que llevaron al estado de cosas actual, bien las leyes. Modificar los hechos implicaría hacerlo desde el principio del universo, ya que el determinismo hace que los actuales dependan de aquellos primeros. Implicaría falta de concordancia entre ambos mundos en una región espacio-temporal enorme, lo que se opone a (2). En cambio una violación de ley como es localizada, no se opone a (1) sino a (3). Luego, la manera en que w_1 cumple con las prioridades es que ocurra esta violación pequeña o pequeño "milagro", como lo denomina Lewis. Una vez que se produce la violación pequeña y ocurre el antecedente del condicional, pueden ocurrir básicamente dos cosas: O bien w_1 vuelve a concordar con w mediante milagros intermedios, o bien no se viola ninguna ley sino que el mundo sigue su curso natural legal, divergiendo del mundo base en adelante no en leyes sino hechos particulares. Lewis opina que como cada hecho tiene múltiples consecuencias, para que volviera a haber concordancia con w después de la primera modificación se necesitaría una violación de leyes más complicada que la inicial, en donde se borrarán todas las consecuencias que se produjeron a partir de la modificación inicial. Esta segunda violación sería diversa y complicada, oponiéndose ahora a (1) en lugar de a (3). Por lo tanto debe evitarse esta violación antes que nada. Luego, lo que queda es que el mundo siga su curso natural aunque diverja para siempre del mundo base. Se asemejará al nuestro sólo en las leyes que se cumplen, pero no en los hechos particulares. Este es el mundo, según los criterios anteriores, más similar que se puede hallar en el que se cumple el antecedente del contrafáctico.

Cabe señalar que el que éste sea el mundo indicado por los criterios (1-4) depende de la verdad de la tesis que Lewis sostiene, que denomina "de la asimetría de la sobredeterminación". Esta es una afirmación contingente sobre nuestro mundo, según la cual un hecho puede no depender de demasiadas cosas del pasado, de modo que un pequeño milagro (o violación de ley) es suficiente para producirlo, pero como a su vez él tiene muchas consecuencias, la convergencia al mundo real, en la que se borrarán todas esas consecuencias, requeriría un milagro mayor. Es la idea de que los trazos hacia atrás en la historia causal de un hecho pueden ser escasos, a diferencia de los trazos hacia el futuro, que nunca lo son. La asimetría referida radica en esa diferencia. Aunque esta tesis ha sido muy cuestionada desde que Lewis la formuló, no me opondré a ella. En todo caso, aunque fuese falsa sería un dispositivo adecuado para hallar el valor de verdad apropiado, representativo, si no del mundo, al menos de ciertas creencias comunes sobre él con los que en general la gente evalúa contrafácticos.

Un ejemplo ilustrará la relación anterior entre los criterios (1-4) y la descripción de w_1 . Lewis analiza el siguiente contrafáctico:

(8) "Si Nixon hubiera oprimido el botón habría habido un holocausto nuclear"²³

²³[L1979], pág. 467.

w_1 es un mundo exactamente igual a w hasta poco antes de un tiempo t en el que, en el mundo real, Nixon estaba a punto de presionar el botón. En ese vago lapso anterior al momento t Nixon decide (dependiendo su decisión de leyes deterministas), en el mundo real, no oprimirlo, pero en w_1 ocurre un milagro que hace que decida oprimirlo. Luego, por las leyes de la física el botón produce la explosión atómica para la que está diseñado, y un holocausto nuclear. Si los mundos más similares a w en los que ocurre el antecedente de 8 siguen esta descripción, entonces en ellos el consecuente ocurre, y el condicional resulta verdadero.

Contrafácticos en donde el antecedente no puede fijarse en un tiempo fijo son más difíciles de analizar. Por ejemplo:

(4) Si los canguros no tuvieran cola se caerían

no parece un contrafáctico que pueda ubicarse en un momento específico, ni su antecedente tampoco. Sin embargo puede darse cuenta de él si se considera su valor de verdad como dependiente del de una conjunción infinita de condicionales "Si el canguro a no tuviera cola, a se caería"; "Si el canguro b no tuviera cola, b se caería"...etc. En el análisis anterior cada uno de ellos resultaría verdadero, por lo que de ahí puede concluirse la verdad del contrafáctico general.

3.2.2 Criterios para una resolución estándar en un mundo subdeterminado.

Tal como están explicitados, los criterios (1-4) sólo arrojan las conclusiones deseadas si nos restringimos, como Lewis lo hace en [L1979], a un universo determinista. Pero si suponemos -lo que es consistente con al menos parte de la ciencia actual- que el universo está subdeterminado, entonces las conclusiones para los casos particulares ya no son las deseadas. Por ejemplo en el caso de Nixon ocurriría lo siguiente: El w_1 más similar a w no es uno en el que ocurre un milagro que hace a Nixon tomar la decisión equivocada, sino uno en el que las leyes psicológicas le permiten llegar a esa decisión a partir de las mismas condiciones en las que en w había decidido no oprimir el botón. Luego, una vez que en w_1 se cumple al antecedente, en el caso de un mundo determinado las alternativas eran: O bien se siguen las leyes naturales y hay divergencia respecto de los hechos particulares de w , o bien no se siguen y se converge a w . En este caso, como las leyes son probabilísticas, es posible suponer que, a pesar de las bajas probabilidades de ciertos hechos, éstos se dieron sin que se violara ninguna ley: El botón había sido revisado hacía un momento, era altamente improbable que fallara, pero falló. Era altamente improbable que Nixon olvidara que había oprimido el botón, que había decidido un holocausto nuclear, pero lo olvidó por completo. Sus huellas se borraron del botón, etc.etc. Todo era altamente improbable, pero como no era imposible ella no obra en contra de (1) como en el caso determinista, y por lo tanto una convergencia así respeta mejor las prioridades (1-4) --al respetar no sólo (1) sino también (2)-- que suponer un holocausto nuclear.

Para evitar esto, en el "Postscript" que Lewis añade a "Counterfactual Dependence..." en su reedición en [L1986] el autor incorpora a la restricción (1) que no deben evitarse sólo milagros extendidos, sino también lo que denomina "cuasi-milagros",

es decir situaciones improbables como la ejemplificada que resultan de la realización de una serie compleja de hechos improbables. Con esta adición los criterios son aplicables por igual a un universo determinado y a un universo subdeterminado. Luego, sea como sea nuestro universo --si en él es verdad la tesis de la asimetría de la sobredeterminación-- los criterios arrojan, para los contrafácticos, los resultados que deseamos.

3.2.3 Resolución no-estándar.

Una vez descripto el análisis pragmático de Lewis es necesario fijar las limitaciones que supone. La limitación general es sencilla: El criterio es pragmático, y no se supone que valga para todos los casos, sino sólo para los denominados casos de resolución estándar. Hay al menos dos tipos de casos que no pueden ser analizados correctamente en un contexto estándar mediante lo que Lewis denomina resolución estándar, que desarrollo a continuación.

Contextos especiales.

En primer lugar, es necesario señalar que la resolución estándar, tal como Lewis la emplea, presupone un contexto estándar, al menos --en el sentido en el que lo definí anteriormente-- un contexto estándar objetivo. La resolución consiste en hacer modificaciones sobre un conjunto de enunciados que describe nuestro mundo, conforme a las prioridades (1-4), de modo que el antecedente del contrafáctico resulte verdadero en el mundo descripto por el nuevo conjunto de enunciados.

Sin embargo, podemos distinguir ambas cosas: Por un lado la resolución estándar como la aplicación de las prioridades (1-4) a un conjunto de enunciados, el contexto estándar (ese conjunto de enunciados) por el otro.

Si la forma de resolución estándar de Lewis se llevara a cabo en un contexto especial, podría arrojar un valor diferente de verdad para cualquier contrafáctico, del que arroja en el contexto estándar. **Cualquier enunciado considerado verdadero en un contexto estándar podría no serlo en un contexto *especial***, usando las mismas prioridades (1-4) para evaluarlos.

Por ejemplo supongamos que pronunciamos 4 en un contexto conversacional en el que estamos analizando qué pasaría en caso de que añadiéramos a los canguros, a su espalda, un peso adicional similar al peso de su cola. Bajo los supuestos de ese contexto especial presumiblemente 4 sería falso en lugar de verdadero y las prioridades (1-4) lo harían falso también.

En la parte I definí contexto *especial* como un contexto estándar que haya sido modificado mediante la adición de presupuestos *como si*. Otra manera de decir lo mismo, restringida a los contrafácticos, es la siguiente: Un contexto es *especial* cuando el análisis correcto del contrafáctico requiere tener en cuenta --además de la información general sobre el mundo-- información adicional que pertenece a la situación particular en la que el contrafáctico se enuncia. Estos contextos son más o menos *forzados* según cuán

contraintuitiva sea esa información adicional del contexto específico respecto del contexto general. Por ejemplo el enunciado

(12) Si soltara esta pluma caería al suelo con una velocidad de 9.816 m/s.

tiene una resolución correcta en un contexto estándar. Si lo pronuncio en un contexto en donde se está presuponiendo que la pluma pende de un hilo, ese contexto que arrojaría para el enunciado un valor de verdad diferente del anterior es *especial*. Pero el contexto en donde se añade, en lugar de lo anterior, que la gravitación actúa en sentido inverso (como rechazo en lugar de atracción) es un contexto especial más *forzado* que el primero; porque suponer la negación del enunciado de ley es más contraintuitivo que suponer el añadido de un hecho particular. Finalmente, un tercer contexto en donde se presupusieran ambas cosas a la vez sería aún más forzado que el anterior.

En estos contextos no parece haber razón --excepto si los contrafácticos en cuestión pertenecieran al tipo que describo en el título siguiente-- para no usar la resolución estándar. El punto es que al usarla en contextos especiales en lugar de hacerlo en contextos estándar el valor de verdad de los contrafácticos podría no mantenerse.

Backtrackers y otros contrafácticos de resolución no-estándar.

Hay además al menos un tipo adicional de contrafácticos que, analizados desde un contexto estándar como el señalado, resultan tener un valor de verdad contraintuitivo. Son los que Lewis denomina *backtrackers*²⁴, contrafácticos cuyo consecuente ocurre en un momento temporalmente anterior al del antecedente, como el siguiente:

(13) Si hoy no hubiera hallado mi bolso en la cajuela de mi auto en donde lo puse habría sido porque alguien me lo habría robado ayer.

Analizado en un mundo w_1 como el descrito arriba, que es exactamente igual a w en todo el período de tiempo anterior a que ocurra el antecedente, es decir, es exactamente igual al mundo real hasta el momento en el que no encuentro mi bolso en la cajuela, en ese mundo nadie me robó mi bolso y el contrafáctico resulta falso, lo que no se ajusta al valor de verdad intuitivamente deseable.

Este tipo de enunciados no está formulado bajo ningún conjunto de presupuestos especiales. En consecuencia, aparentemente su valor de verdad debería analizarse a partir del contexto estándar. Sin embargo, si se los analiza en el contexto estándar y mediante la resolución estándar, los resultados no son los adecuados. Lewis parece concluir --en [L1979]-- que, a pesar de nuestras intuiciones, estos contrafácticos tienen una resolución estándar, por lo que en general son falsos a pesar de nuestras intuiciones. Sin embargo, si no se desea aceptar esta conclusión, entonces, dado que en estos casos no se requiere ningún contexto especial, lo que debe modificarse resulta ser el mecanismo de resolución. La función de similaridad correspondiente no puede ser la misma que en los casos de

²⁴ Eduardo Flichman traduce el término como "retroastreadores" (comunicación personal).

resolución estándar. Lo que se requiere es una resolución no estándar, según otro concepto de similaridad, pero a la vez en un contexto estándar, porque no se requiere que este tipo de contrafácticos se formule en contextos especiales, sino que para todos los del mismo tipo parece valer el mismo tipo de resolución, una que, sea como fuere, no determine de antemano todos los hechos anteriores a la ocurrencia del antecedente. Es una resolución pragmática (la semántica ya ha sido caracterizada de modo que el resto le queda a la pragmática) pero no contextual.

La existencia de los contextos *especiales* muestra una limitación en la concepción de Lewis, pero una limitación que no me parece que pueda erigirse en una crítica: Puesto que los contextos se han mostrado capaces de modificar cualquier valor de verdad de un enunciado específico, es decir, puesto que los contrafácticos son dependientes de contexto²⁵ no sería racional buscar condiciones generales, porque la dependencia respecto del contexto implica que no existen.

En cambio la existencia de condicionales del tipo de los backtrackers es una limitación a la concepción en el sentido de que muestra que, aún después de fijar el contexto, no hay un mecanismo de resolución común para todos los contrafácticos. Como Lewis sólo ha proporcionado un mecanismo y este mecanismo no sirve para todos los casos, la concepción resulta incompleta. La crítica no es la de que la resolución estándar que Lewis propone está mal, porque no abarca todos los casos de resolución en contextos estándar. Aunque sería más elegante hallar una manera única de resolución para todos los tipos de contrafácticos no dependientes de contextos especiales esta manera única podría no existir. La crítica es más bien que para estos casos (los backtrackers) se requeriría especificar de manera precisa la resolución pragmática que conviene a todos los miembros de ese tipo. Como Lewis no lo hizo su concepción resulta incompleta.

Capítulo 4: La tesis del apoyo en la semántica de los mundos posibles para contrafácticos.

Los comentarios anteriores muestran que no podemos pretender que en la concepción semántica de Lewis todos los contrafácticos fuertemente asociados resulten apoyados siempre. Sabemos que nada está garantizado en contextos especiales, y sabemos que existe al menos un tipo de contrafácticos (los backtrackers) para los cuales la concepción de Lewis no proporciona las condiciones correctas de verdad, sino que en

²⁵ Cuando un contrafáctico se formula en un caso en que no hay ningún supuesto adicional a los supuestos generales sobre el mundo no es necesario afirmar que no hay contexto del cual el contrafáctico dependa. Siempre hay un contexto de presupuestos, sólo que en estos casos no son presupuestos específicos sino generales, y el contexto no será especial sino el contexto estándar, el mismo para todos los contrafácticos no formulados en contextos especiales.

general los considera falsos. Estos no resultarán, por lo tanto, apoyados. En consecuencia, es necesario señalar que si la tesis del apoyo fuera verdadera en la concepción semántica de Lewis, lo sería en el ámbito más restringido de los contrafácticos que se formularan en contextos estándar, y que no fueran del tipo de los backtrackers.

Señalado esto, en lo que sigue analizaremos el valor de verdad de la tesis del apoyo restringida a los contrafácticos fuertemente apoyados. Haremos esto --como señalé, analizando primero una versión de esta tesis aún más restringida, que resultará falsa, y para la cual se requiere aún incorporar un concepto nuevo, la noción de enunciado *contralegal*.

1 Los *contralegales*.

Antes de proceder al análisis de la tesis del apoyo debemos todavía analizar el problema que plantea un tipo de contrafácticos que, con la definición de asociación propuesta en el capítulo primero, resultan asociados a pesar de que intuitivamente no lo están. Se trata de los enunciados denominados *contralegales*.

El problema consiste básicamente en lo siguiente: Estos enunciados no resultan intuitivamente apoyados. En consecuencia, parece que una tesis del apoyo no debería afirmar que las leyes los apoyan, sino más bien excluirlas como excepciones. A continuación introduzco este concepto con un ejemplo, propongo una definición que recoja nuestras intuiciones y, finalmente, analizo qué consecuencias traería modificar la tesis del apoyo para excluir que las leyes apoyaran enunciados de este tipo.

Los *contralegales* son enunciados como el siguiente²⁶:

(14) "Si la atracción gravitatoria fuese directamente proporcional al cuadrado de la distancia, el universo sería muy diferente."²⁷

Se trata de enunciados contrafácticos que presuponen la negación de uno o más enunciados legales. Por ejemplo el anterior es *contralegal* respecto de la ley de gravitación. Como su antecedente es contradictorio con ella, ya el mismo supuesto del antecedente es inconsistente con mantener esa ley. Nótese que el concepto de *contralegal* es siempre relativo: Un contrafáctico es *contralegal* siempre respecto de un enunciado o conjunto de enunciados legales *L*.

Pero además, este enunciado cumple con las tres condiciones mencionadas para la asociación fuerte respecto de la ley de gravitación, de modo que resulta asociado. Y como el enunciado es verdadero, resulta también apoyado por el enunciado de ley, lo cual es completamente *contraintuitivo*.

²⁶ Esta noción constituye una modificación de la que presentamos en la ponencia mencionada [A1995]. En los párrafos que siguen, siempre que uno de ellos es una cita, o bien repite un concepto de la ponencia o constituye una modificación de él, lo apunto a pie de página.

²⁷ [A1995].

Si representamos estas mismas intuiciones en una definición más precisa, los resultados serán exactamente iguales. El ejemplo mismo de *contralegal* nos muestra que este tipo de enunciados resulta apoyado, **a pesar de** nuestras intuiciones. Luego, cualquier concepto de enunciado *contralegal* que proporcionemos tendrá, como condición mínima para definir *enunciado contralegal*, que respetar este resultado *contraintuitivo*. A continuación proporciono una definición que respeta esta restricción.

Si todos los enunciados *contralegales* tuvieran un antecedente inconsistente con una ley o conjunto de ellas sería muy fácil definir un enunciado *contralegal* respecto de un enunciado de ley L como aquel cuyo antecedente es inconsistente con ese enunciado de ley. Sin embargo ese no es siempre el caso. Un enunciado puede ser *contralegal* respecto de una ley porque, dado el mundo como es, sería inconsistente sostener a la vez el *contrafáctico* y esa ley, pero ello a causa de otras cosas que ocurren en el mundo además del cumplimiento del enunciado de ley.

Esto puede expresarse fácilmente si se caracterizan los *contralegales* a partir de una semántica de mundos posibles. Una caracterización así será suficiente para los propósitos presentes, ya que sólo la requerimos para un análisis de la tesis del apoyo en términos de una semántica así. La siguiente constituye una primera aproximación a la definición definitiva, aunque requerirá todavía dos modificaciones:

Df. *Contralegal* (provisoria): Un *contrafáctico* $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es *contralegal* respecto de un enunciado de ley L y un mundo base w_n si y sólo si en los α -mundos más similares a w_n L es falsa.²⁸

Aunque esta propuesta es intuitivamente correcta, incurre en dos dificultades cuando se considera la concepción *contrafáctica* específica de David Lewis. Para que el primero de los problemas se vea considérese el siguiente ejemplo²⁹: Supóngase un mundo en donde los siguientes dos enunciados son leyes.

L_1 : Todos los cuervos son negros.

L_2 : Todos los osos polares son blancos

Supondremos también que aunque no es posible ser a la vez un cuervo y un oso, eso no se debe a una contradicción semántica entre ambos conceptos sino a razones sobre cómo es ese mundo.

Dado el *contrafáctico*:

(15) Si ese oso polar fuera, además, un cuervo, sería negro.

²⁸ Cfr. [A1995]

²⁹ Tomado de [A1995].

ocurre lo siguiente:

Ser un oso, un cuervo, y ser negro, es inconsistente con la conjunción de ambas leyes, pero no con ellas por separado. Por lo tanto, en los mundos más cercanos en los que es verdadero que ese oso es un cuervo, se violará al menos una de las dos leyes anteriores, pero no ambas, puesto que una violación de ambas sería innecesaria para hacer verdadero al antecedente y en consecuencia constituiría una violación de las prioridades (1-4) expuestas en la teoría pragmática de Lewis³⁰. Por lo tanto, como ninguna de estas leyes parece ser más fuerte que la otra, en algunos de los mundos posibles más cercanos se violará una, en otros la otra. Como consecuencia cada una de ambas leyes no se violará en todos sino en algunos de los mundos más cercanos al mundo base. Por supuesto, el contrafáctico es contralegal respecto de la conjunción de los dos enunciados de ley, porque la conjunción se viola en todos los mundos más cercanos, conforme la definición anterior de contralegal. Pero ¿lo consideraremos contralegal respecto de cada uno de ellos? "Si consideramos que no lo es, entonces obtendremos un caso de un enunciado asociado a un enunciado legal, no-contralegal, y sin embargo falso."³¹ Ello implicaría pronunciarse de antemano por la falsedad de la tesis del apoyo. Para evitar esto, propongo el siguiente cambio en la definición anterior³²:

Df. Contralegal₁ (provisoria): Un contrafáctico es contralegal respecto de un enunciado de ley L y un mundo base w_n si y sólo si L es falsa en al menos uno de los α -mundos más similares a w_n .

Tal como señalamos ya en [A1995] esta definición mantiene todavía otra deficiencia. Supongamos que deseamos saber si un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es contralegal respecto de un enunciado de ley L . En los α -mundos posibles más próximos al mundo base, en contextos estándar, si se asume el determinismo siempre se viola al menos una ley en el momento previo a la ocurrencia de α como condición para que α sea verdadero en ellos. En algunos de los mundos, la ley que se viola podría ser justamente L . Este hecho, según el cual en algunos de los α -mundos más similares al mundo base la ley que se viola es justamente aquella a la que el contrafáctico está asociado, no tiene que ocurrir para todos los contrafácticos que se analicen, pero como en las concepciones semánticas sobre mundos posibles no hay ninguna restricción que prohíba que la ley violada sea esa ley a la que está asociado, esto puede ocurrir al menos para algunos de ellos. Aquellos para los que ocurra esto resultarán contralegales a causa de esa violación que se postula en el contexto estándar. Veamos en un ejemplo por qué esto está intuitivamente mal:

³⁰ Véanse estas prioridades en el parágrafo 3.2 El contexto según David Lewis del capítulo 3.

³¹ [A1995].

³² Argumento tomado de [A1995].

(16) Si se me cayera esta tiza desarrollaría una velocidad en dirección a la Tierra de 9.816 m/s.

¿Este enunciado es contralegal respecto de la ley de gravitación? Intuitivamente no. Sin embargo, según la resolución estándar³³ en un mundo determinista en todos los α -mundos se viola una ley como condición para que a mí se me caiga la tiza³⁴. Como los α -mundos más similares pueden ser varios, esa ley puede ser diferente en esos mundos. En algunos puede ser una ley psicológica; en otros una ley sobre la consistencia orgánica de esta tiza; etc. etc. Pero también en alguno puede ser la ley de gravitación: La tiza, en alguno de todos los mundos posibles más similares al mundo base, cayó porque se produjo una violación pequeña y localizada en el momento previo a que ocurriera el antecedente, y como consecuencia de esa violación en ese momento la tiza pesaba tanto que yo no la pude sostener. Como, con la definición anterior, la existencia de uno sólo entre los mundos más similares en el que se viola la ley es suficiente para hacer contralegal al enunciado respecto de ella, el contrafáctico resulta, en oposición a nuestras intuiciones, contralegal respecto de la ley de gravitación.

El defecto de la definición anterior **Df. Contralegal₁** es el siguiente: El contexto estándar, tal como Lewis lo describe, contiene un mecanismo no intuitivo, aunque efectivo, para hacer al antecedente verdadero en los mundos más similares. Este constituye sólo un mecanismo para proporcionar un resultado (la verdad del antecedente en esos mundos), pero la violación localizada de leyes en la que ese mecanismo consiste no recoge ninguna intuición sobre esos contrafácticos. En realidad no se piensa que, si se asume un mundo determinista, ello implique que todos los contrafácticos son contralegales respecto de, al menos una ley. Luego, la idea de contralegal sólo quedará representada si las violaciones

³³ Véase el parágrafo "3.2.1 Criterios para una resolución estándar en un mundo determinista" del capítulo 3. Allí se muestra que en un mundo w que esté determinado hay sólo dos aspectos en los que el un mundo w_n podría ser diferente de modo que en él fuera verdadero al antecedente de un condicional dado. Una manera es modificar ciertos hechos particulares al principio del universo, de modo que el correr de las leyes determinen una nueva situación en la que el antecedente del contrafáctico se dé. La otra manera consiste en que ocurra una violación de leyes que haga verdadero al consecuente. Esta modificación podría ser de mayores o menores proporciones, pero la modificación mínima necesaria consistiría en producir en w_n una única violación de leyes un poco antes del momento en el que ocurre el antecedente. De estas dos alternativas, Lewis indica que la que produce cambios menores es la segunda, por lo siguiente: La modificación al principio de los tiempos alteraría la correspondencia de hechos particulares entre el mundo base y el mundo en donde ocurre el antecedente del condicional, todo a lo largo del tiempo desde el principio del universo hasta el momento en que ese antecedente ocurre; en cambio en el segundo caso sólo se requiere una única violación de leyes mínima y localizada. Por lo tanto, dado el sistema de prioridades entre las modificaciones posibles de mundos que Lewis establece, la violación indicada sería un cambio menos que la modificación de las condiciones iniciales del universo, aunque ésta última preserve completamente las leyes. Luego, dadas estas prioridades, si el mundo base se supone determinista el α -mundo más similar será siempre un mundo en el que se produce una pequeña violación de una ley.

³⁴ Lo anterior sólo ocurre si se supone que el mundo base es determinista, pero el punto es que aunque no estamos obligados a hacer ese supuesto respecto de nuestro mundo, tampoco podemos hacer el supuesto contrario de que no lo sea. Por lo tanto la definición que demos tiene que ser tal que funcione tanto en el caso de que nuestro mundo está subdeterminado como en el de que no lo esté.

de las leyes a tener en cuenta no incluyen las violaciones producidas por ese mecanismo. Una manera de hacerlo, que tomo de la ponencia [A1997] consiste en lo siguiente:

Existe la manera de construir los mundos en los que se considerará el consecuente del contrafáctico, que asigna a los contrafácticos los mismos valores que les asigna la resolución milagrosa de Lewis, es decir, existe un tipo de resolución equivalente a las de Lewis, pero tal que en esos mundos, en los casos en los que intuitivamente no se violan leyes, en efecto no se las viola en esa forma de resolución. Las resoluciones que se obtienen por este mecanismo son resoluciones equivalentes a las de Lewis, pero no milagrosas en los casos intuitivamente no milagrosos, pero que requieren violaciones de leyes en los que intuitivamente se las requiere. Resoluciones así se proponen en [S1978], [N1980] y [F1985]. Denominaré *resoluciones estándar no milagrosas* a las que no requieren violaciones de leyes. Dada la existencia de este tipo de resolución, podemos definir un enunciado contralegal así:

Df Contralegal₂ (definitiva): Un contrafáctico es contralegal respecto de un enunciado de ley L y un mundo base w_n si y sólo si L es falsa en al menos uno de los α -mundos más similares a w_n en una resolución estándar no milagrosa.³⁵

³⁵ La presentación de esta definición en [A1997] es algo diferente. La razón central es que allí, al igual que en los textos citados en donde se propone la noción de resolución estándar no milagrosa ([S1978]; [N1980] y [F1985]), se considera la manera de resolver el enunciado como parte del contexto. Se apela entonces a la noción de *contexto usual milagroso* [A1997], en lugar de la que yo formulé. La definición propuesta resulta la siguiente: "Dado un $\langle \text{ctx}, w, L, CF \rangle$ [en donde ctx es el contexto, w es mundo base, L el enunciado de ley y CF un contrafáctico] CF es contralegal respecto de L si y sólo si L es falso en alguno de los A -mundos [donde A es el antecedente de CF] suficientemente similares a w , y ctx no es un contexto usual milagroso.

Si, dada esta definición, un contrafáctico resulta no contralegal respecto de L en un contexto usual no milagroso, entonces en [A1997] se conviene que no lo es tampoco en un contexto usual milagroso (es decir, en un contexto en el que se emplea una resolución estándar como la de Lewis).

Otra manera de resolver el problema habría sido añadir, en la definición, la restricción de que para que el enunciado sea contralegal respecto de un enunciado L la ley debe violarse **desde el momento en que ocurre el antecedente en adelante**. Así se excluyen los casos artificiales introducidos por el mecanismo señalado.

La noción de contralegal resultaría entonces la siguiente:

Un contrafáctico es contralegal respecto de un enunciado de ley L y un mundo base w_n si y sólo si L es falsa en al menos uno de los α -mundos más similares a w_n **en el lapso que comprende desde que ocurre el antecedente en adelante**.

Esta definición es, considero, correcta, pero si la adoptara ella no me serviría para el argumento para la que requiero la definición de contralegal. Por esa razón adoptaré la definición anterior. Esta definición correcta pero inapropiada para este caso específico, está a su vez inspirada en la que aparece en [A1995]. Allí el lapso propuesto era diferente. Era "el lapso que media entre el momento correspondiente a la ocurrencia del antecedente, y aquel en el que debe ocurrir el consecuente." La definición de [A1995] resulta insuficiente por la siguiente razón: Podría existir una violación de un enunciado legal que, aunque determinada ya por las

Ahora bien, del mismo modo que existen enunciados contralegales respecto de los enunciados de ley, existen también el análogo respecto de los enunciados de regularidad. Puede haber contrafácticos $\alpha \Box \rightarrow \beta$ que presupongan la violación de una regularidad, es decir, contrafácticos tales que en al menos uno de los α -mundos más cercanos al mundo base, la regularidad es falsa.

Así, pues, podemos introducir la restricción no sólo para los enunciados asociados a leyes sino también asociados a regularidades. ¿Es esto conveniente? Supongamos que no lo es, y que introducimos la restricción sólo para las leyes. En ese caso la tesis diría que los contrafácticos asociados a leyes resultan apoyados por éstas siempre y cuando no sean contralegales, y los asociados a regularidades no resultan -en general, presupongan o no la violación de estas regularidades- apoyados. Dada una tesis así, para decidir su verdad tendríamos que hacer lo siguiente: Para un enunciado cualquiera asociado a un enunciado E , antes de decidir si lo vamos a excluir como excepción o no tendríamos que averiguar si el enunciado al que está asociado es una ley o una regularidad. En el primer caso lo excluiríamos, en el segundo analizaríamos si la regularidad lo apoya o no, para luego concluir la verdad o falsedad de la tesis del apoyo. Claramente, antes de comenzar a analizar la verdad de la tesis ya requeriríamos saber si los contrafácticos que analizamos están asociados a un enunciado de ley o a uno de regularidad. En consecuencia la tesis no podría ser empleada como criterio de distinción entre ambos tipos de enunciados, ya que presupondría la distinción.

La única manera de evitar, en este punto, presuponer la distinción, es excluir como excepciones tanto a los enunciados asociados a leyes como a aquellos asociados a regularidades. Así, habría un subgrupo de enunciados contrafácticos, los "contra- E ", asociados a ciertos enunciados que no necesitamos saber si son leyes o regularidades, que quedan excluidos. Una vez excluidos estos enunciados, queda por ver si respecto de los demás ocurre que si un enunciado los apoya es un enunciado legal, y si no lo hace entonces es una regularidad.

Antes de redefinir la tesis del apoyo incorporando estas exclusiones definimos, como sugerí recién, el concepto de *contra- E* que no presupone que E sea un enunciado de ley ni de regularidad:

leyes y hechos particulares en este lapso limitado, ocurriera en un momento posterior. En ese caso el enunciado sería intuitivamente contralegal, pero la definición no lo rescataría. La definición que propongo aquí recoge, en cambio, estos casos. También podría ocurrir que esta misma determinación se produjera en dirección inversa, hacia atrás en el tiempo. Este caso también implica la posibilidad de que existan enunciados contralegales que, con la definición restringida al tiempo señalado, no lo son, y esto es más grave para nuestros propósitos porque la definición alternativa que yo propongo no los excluye. Pero estos casos son los casos de los "backtrackers" (y similares) ya mencionados. Como ya los he excluido de la tesis del apoyo debido a que la manera de resolución que proporcionan sus condiciones de verdad no son estándar, aunque la definición de contralegal que propongo no los excluyera no constituirían contraejemplos a esa tesis.

Df. Contra- E : : Un contrafáctico es *contra- E* respecto de un enunciado E y un mundo base w_n si y sólo si E es falsa en al menos uno de los α -mundos más similares a w_n en una resolución estándar no milagrosa.

2 Una tesis del apoyo más limitada.

Una vez definidos los contrafácticos *contra- E* , podemos proponer la siguiente tesis de apoyo como una restricción de la tesis del apoyo₂.

Tesis del apoyo₃: Los enunciados de ley científica y no los enunciados de regularidad apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados **siempre y cuando no sean *contra- E* respecto de ellos**.

La tesis es, al menos en una primera aproximación, intuitivamente verdadera. Sin embargo no la como una mejor versión de la tesis anterior, dado que, como se verá en seguida, en las semánticas de mundos posibles puede probarse que es falsa. La prueba en la concepción semántica de que esta tesis es falsa y la explicación al nivel de la pragmática de Lewis de por qué nos parece verdadera me permitirá argumentar desde esa posición pragmática en vafor de la verdad de otras versiones restringidas de la tesis del apoyo.

3 Análisis de la tesis del apoyo₃.

3.1 Recapitulación de las nociones previas que se emplearán.

A continuación demuestro que para cualquier concepción semántica de las que se proponen en términos de mundos posibles, que respete la definición mínima de contrafáctico que se propone en todas esas concepciones, la **tesis del apoyo₃** es falsa. Demuestro esto mediante una prueba general en la que los conceptos que se presuponen son: (1) la definición de Lewis de contrafáctico (formulada en esta parte II³⁶); (2) la noción de contrafáctico fuertemente asociado (formulada en la Parte I³⁷), la de apoyo fuerte (formulada en esa misma parte³⁸), y la de *contra- E* que se acaba de definir. Las repito aquí para mayor claridad:

Df. Lewis $\Box \rightarrow$: Un condicional contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero para un modelo $\langle W, C \rangle$ para un mundo base m si y sólo si no hay α -mundos o bien al menos un α -mundo donde β es verdadero es más similar a m , que cualquier otro α -mundos en el que β sea falso.

³⁶ Cap.3, Sección 2 La semántica para condicionales contrafácticos.

³⁷ Cap. 1, sección 1.1 La noción de *asociación fuerte*.

³⁸ Cap 1, sección 1.2 La noción de *apoyo fuerte*.

Df. Fuertemente asociado³⁹: Un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado a un enunciado E si y sólo si:

1. $E \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$
2. No es verdad que $(\alpha \vdash_{PM} \beta)$
3. No es verdad que $E \vdash_{PM} \neg \beta$

Df. Apoyo fuerte: Un enunciado A apoya fuertemente a un contrafáctico B si y sólo si:

1. B está asociado a A , y
2. B es verdadero.

Nota: Como vamos a emplear esta definición en una semántica de mundos posibles, tal como se hace en esas concepciones identificaremos la noción absoluta de *verdadero* que se expresa en el punto 2 de la definición anterior con la noción relativa *verdadero en el mundo base*.

Df. Contra- E : Un contrafáctico es *contra- E* respecto de un enunciado E y un mundo base w_n si y sólo si E es falsa en al menos uno de los α -mundos más similares a w_n en una resolución estándar no milagrosa.

Como las nociones de *fuertemente asociado* y la de apoyo no dependen de ninguna teoría específica sobre condicionales, y el concepto de *contra- E* , aunque definido en términos de mundos posibles, se caracteriza en nociones comunes a toda teoría semántica de mundos posibles sobre contrafácticos, la prueba que desarrollo a continuación vale tanto para la concepción de Lewis como para la de Stalnaker y en general para todas las semánticas de condicionales formuladas en base a la idea de similaridad entre mundos. Si bien empleo la definición de *contrafáctico de Lewis*, ésta es una noción mínima que comparten todas las semánticas de contrafácticos que apelan a mundos posibles. Por lo tanto el uso de esta definición no disminuya tampoco la generalidad de la prueba.

3.2 Estrategia de prueba.

Demostrar la tesis del apoyo₃ requeriría probar dos cosas: Dado un enunciado E y un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ fuertemente asociado a él, lo que deseamos saber es si es verdad que (1) bajo el supuesto de que E es un enunciado legal, lo apoya, y que (2) bajo el supuesto de que E es un enunciado de regularidad, no lo apoya.

³⁹ Nótese que hay una asimetría en el hecho de que la definición de asociación emplea la noción sintáctica de derivabilidad, en tanto que la definición de apoyo está puesta en términos semánticos. Es claro que la segunda requiere ese tipo de exposición, ya que no emplea ninguna noción de derivabilidad, pero en cambio esta primera podría haber sido expresada sin inconvenientes mediante la noción semántica de derivación. No lo hice debido a que me parece más claro emplear en la inferencia esta noción sintáctica, que es bien conocida, mientras que si hubiera empleado la noción semántica, al incorporarla a las semánticas de mundos posibles habría tenido que redefinirla en términos de mundos posibles como lo hago en la noción de asociación fuerte. Ello habría hecho menos familiar la definición, lo que dificultaría innecesariamente su comprensión.

Sin embargo, lo que la prueba mostrará es que todo enunciado, sea de ley o de regularidad, apoya a sus contrafácticos asociados que no sean contra- E , por lo que la tesis del apoyo₃ se muestra manifestamente falsa. A continuación desarrollo la prueba que demuestra esta falsedad. Una vez hecho esto, la conclusión requiere una explicación --que llevaré a cabo en 3.4 en términos de la resolución pragmática de los contrafácticos de Lewis-- de por qué nuestras intuiciones no se corresponden con esta conclusión. Finalmente en 4 analizo qué se concluye, a partir de esta explicación, respecto de la tesis del apoyo restringida al caso de apoyo fuerte, que es la que nos interesa, a saber:

Tesis del apoyo₂: Los enunciados de ley científica y no los enunciados de regularidad apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

Recordemos también la tesis del criterio₂:

Tesis del criterio₂: La tesis del apoyo₂ puede emplearse como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Como el interés que le he dado a la tesis del apoyo depende, a su vez, del interés en decidir la verdad de la tesis del criterio₂, en la sección 5 formulo las conclusiones que pueden extraerse respecto de esta última, a partir de las consideraciones sobre la tesis del apoyo₂.

El procedimiento por el que probaré la falsedad de la tesis del apoyo₃ será muy sencillo: Dados un condicional contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$ y un enunciado E verdadero en un mundo base w_n al cual $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado, bajo el supuesto de que $\alpha \Box \rightarrow \beta$ no es contra- E , demostramos que, en los α -mundos más similares al mundo base, β se considerará verdadero, y que por lo tanto el contrafáctico resulta verdadero y en consecuencia E apoya a $\alpha \Box \rightarrow \beta$.

Ahora bien, si la tesis del apoyo₃ fuera verdadera, entonces sería verdadera su segunda parte, que afirma que los enunciados de regularidad no apoyan regularidades. Esto implica, según el tercero de los criterios a-c⁴⁰ de evaluación de la tesis establecidos en la parte I, que los enunciados de regularidad son irrelevantes para la verdad de los contrafácticos fuertemente asociados a ellos, y que en general los contrafácticos resultan ser falsos. Ahora bien, todos los casos de sustitución de E por enunciados de regularidad prueban que si un contrafáctico está fuertemente asociado a un enunciado de regularidad que no es contralegal, la regularidad lo apoya de modo que los contrafácticos resultan siempre verdaderos, lo que contradice la tesis.

⁴⁰ Véanse en el capítulo 1, secc.1.3 Criterios de evaluación, y luego en Recapitulación y conclusiones de la parte I.

Estrictamente, se probará la tesis siguiente: Dado un contrafáctico $\alpha \Box \rightarrow \beta$, un enunciado E verdadero en un mundo base w_n al cual $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado, y dado que $\alpha \Box \rightarrow \beta$ no sea contra- E , E lo apoya.

3.3 Prueba.

1. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado a E (supuesto)
2. E es un enunciado verdadero en w_n (supuesto)
3. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ no es contra- E (supuesto)
4. $E \wedge \alpha \vdash_{PM} \beta$ (primera condición para estar fuertemente asociado⁴¹)
5. En los α -mundos más similares a w_n α es verdadero (por la noción de α -mundo)
6. En los α -mundos más similares a w_n no se viola E , es decir, E es verdadero
(por Df. Contra- E y premisa 3)
7. En los α -mundos más similares a w_n es verdadero $\alpha \wedge E$ (de 5 y 6)
8. En los α -mundos más similares a w_n es verdadero β (de 4 y 6)
9. $\alpha \Box \rightarrow \beta$ es verdadero en w_n . (de 8 por df. de contrafáctico)
10. E apoya fuertemente a $\alpha \Box \rightarrow \beta$ (de 1 y 9 por df. de apoyo fuerte)
11. Si $\alpha \Box \rightarrow \beta$ está fuertemente asociado al enunciado E , E se supone verdadero en w_n ,
y $\alpha \Box \rightarrow \beta$ no es contra- E , entonces E apoya a $\alpha \Box \rightarrow \beta$
(por condicionalización de 1, 2 y 3 a 10)
Q.E.D.⁴²

De ahí, por el razonamiento anterior, la segunda parte de la tesis del apoyo₂ es falsa, por lo que la tesis en sí misma lo es.

3.4 Por qué la prueba no responde a nuestras intuiciones.

Las razones por la que este argumento no funciona no son razones semánticas generales, sino que, en las concepciones de mundos posibles de Lewis y de Stalnaker, constituyen razones sobre cómo se resuelven las condiciones de aceptabilidad de los enunciados contrafácticos en la práctica, es decir, son pragmáticas. En consecuencia estas razones deberán darse dentro de la concepción de cada autor. En la medida en la que estas concepciones pragmáticas recojan las intuiciones que nos hacen signar ciertas condiciones específicas a los contrafácticos, y no otras, explicarán -como se verá en el caso de Lewis- por qué el argumento general no funciona.

Robert Stalnaker.

Como ya se indicó⁴³, la concepción de los contrafácticos de Robert Stalnaker no tiene como objeto ninguna formulación de la función de similaridad que no apele al valor

⁴¹ Las otras dos condiciones para que un contrafáctico reesulte fuertemente asociado son necesarias para que la definición constituya una elucidación aceptable de nuestras intuiciones, pero no se las requerirá para esta prueba.

⁴² Aunque no sigue exactamente los mismos pasos, el argumento es similar al desarrollado en [A1995] y prueba lo mismo.

de verdad de los contrafácticos mismos. En consecuencia su concepción permite, dado un contrafáctico que deseamos considerar verdadero, describir el mundo seleccionado por la función como aquel en el que el consecuente resulte verdadero. Si deseamos considerarlo falso, el mundo seleccionado por la función será un mundo en el cual el consecuente del condicional resulta falso. La función puede entonces describirse como aquella que selecciona, para cada mundo, y antecedente verdadero en él, un único mundo en el que el valor del consecuente sea el que se requiere intuitivamente. Si consideramos verdadero el contrafáctico asignaremos como resultado de la función un mundo en el que el consecuente sea falso; si lo consideramos verdadero le asignaremos un mundo en el que el consecuente lo sea. La concepción de Stalnaker, al permitirnos elegir el resultado de la función de similaridad, nos permite elegir el valor de verdad que resultará asignado al contrafáctico. Así, como intuitivamente los enunciados de ley apoyan contrafácticos y no las regularidades, asignaremos verdad a los contrafácticos asociados a los primeros, y falsedad a los segundos.

En estas condiciones es fácil ver que la concepción de Stalnaker hará trivialmente verdadera a la tesis del apoyo₂ según la cual los enunciados de ley científica, y no los enunciados de regularidad, apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

Supongamos que E es un enunciado legal, y $\alpha \Box \rightarrow \beta$ un contrafáctico asociado fuertemente a E intuitivamente verdadero. Entonces, sencillamente declaramos verdadero a su consecuente en el mundo más similar, y hacemos que la función de selección sea tal que escoja como el más similar un mundo en el que lo sea. Si, por el contrario, consideramos que E es un enunciado de regularidad, entonces intuitivamente no apoyará contrafácticos, y los asociados a él en general serán falsos. Luego, conforme nuestras intuiciones sobre qué valores de verdad tengan cada uno de estos contrafácticos podremos manipular la función de selección para que arroje los resultados deseados, y los contrafácticos no resultarán apoyados.

Sin embargo, esta resolución trivial de la función de similaridad no permite saber por qué, cuando la formulación de la tesis que excluye a los contra- E proporciona un resultado, este resultado es tan diferente del que resulta cuando no se los excluye. Esta resolución todo lo que hace es mostrar que la idea intuitiva respecto de la tesis del apoyo no es la que surge de la prueba de la versión 3 de ella, pero no explica en absoluto por qué.

Un argumento adicional arroja conclusiones similares: Stalnaker considera que los enunciados de ley apoyan contrafácticos por el simple hecho de que concibe a los mismos enunciados legales como contrafácticos generales, los que, en consecuencia, implicarían enunciados singulares correlativos. Afirma:

"Si tuviéramos una lógica funcional [se refiere a una lógica con una función de selección de mundos] con una conectiva condicional, muy probablemente $(\forall x) (Fx \supset Gx)$ sería un candidato plausible para la forma de

⁴³ Véase el capítulo 3, secc.3.1 El contexto según Robert Stalnaker, especialmente el párrafo final.

una ley de la naturaleza. Una ley de la naturaleza dice, no sólo que todo F real es un G sino además que para todo F posible, si fuera F , sería G . Si esto es correcto...la relación entre contrafácticos y leyes se vuelve clara: las leyes apoyan contrafácticos porque los implican. "Si esta paloma fuera un cuervo, sería negra", es simplemente una instanciación de "Todos los cuervos son negros".⁴⁴

En estas condiciones la tesis del apoyo₃ es trivialmente verdadera, pero la versión que excluye contralegales se hace carente de sentido por lo siguiente: El concepto de enunciado asociado a una ley que se presupone aquí marca una diferencia importante con el que propusimos. La idea de Stalnaker de que los contrafácticos son instancias de leyes excluye la posibilidad de que un enunciado asociado a una ley sea contralegal respecto de ella. Esta definición no me parece conveniente debido a que presupondría que los enunciados de ley tienen siempre la forma de un condicional, supuesto que podría ser simplificador del tipo de formulaciones que se emplean en las prácticas científicas. Sin embargo, si se lo aceptara --suponiendo que aún las formas más complejas de enunciados legales podrían reducirse a una forma condicional-- ello tendría la ventaja de que el problema que plantea la diferencia entre la verdad de la tesis del apoyo en general, y la que exceptúan enunciados contra- E , aunque no se resolvería, dejaría de existir debido a que no habiendo contralegales asociados a leyes la segunda versión no se podría formular.

La concepción pragmática de Lewis, en cambio, proporciona una explicación de la diferencia entre los valores de verdad de ambas versiones de la tesis.

David Lewis.

Supongamos que analizamos las condiciones de verdad de un contrafáctico cualquiera en el contexto que nos interesa para la tesis del apoyo, que es el contexto estándar, sin tener en cuenta si es o no contralegal. Las prioridades (1-4) indicadas en el punto 3.2.1 muestran que mantener los enunciados de ley es uno de los criterios centrales para hallar similitud y que, si se exceptúan las pequeñas violaciones que introduce el mecanismo de verificación del antecedente, en los α -mundos más cercanos al mundo base no se violarán leyes excepto en los casos en los que no puedan ser sostenidas al mismo tiempo que el antecedente. En consecuencia, como es poco frecuente que en los mundos más cercanos se violen leyes, en general los enunciados asociados a enunciados de ley no serán contralegales, y en consecuencia resultarán apoyados, como muestra la prueba anterior.

En cambio supongamos un contrafáctico que no está fuertemente asociado a ninguna ley, sino sólo a regularidades. En este caso el mecanismo para hacer verdadero al antecedente conservará las leyes que puedan sostenerse con el antecedente, pero como es de

⁴⁴ [S1975], pág. 177. Stalnaker emplea el signo ">" en lugar del de Lewis " $\Box \rightarrow$ " para formular los enunciados contrafácticos.

menor importancia conservar los hechos particulares, al modificar estos hechos las regularidades resultarán violadas con mucha más facilidad.

Analicemos un ejemplo paradigmático:

(17) Si esta manzana estuviera en ese cesto sería roja.

En los mundos más cercanos en donde esta manzana está en esta canasta no se pueden violar leyes (excepto, si estamos en un mundo predeterminado, algún milagrito excepcional), pero no hay nada que impida violar el enunciado de regularidad "Todas las manzanas de este cesto son rojas". Para lograr que esta manzana esté en el cesto tendremos que modificar su posición, pero alterar su color sería un cambio innecesario que haría a los mundos seleccionados menos similares de lo mínimamente necesario. De modo que el color original se mantiene en los mundos más similares en donde la manzana está en el cesto y (bajo el supuesto de que la manzana no era roja cuando estaba fuera de la canasta) se viola la regularidad.

En pocas palabras, cuando un contrafáctico está asociado a leyes, y cuando el contexto de análisis es el estándar y la resolución la estándar, como en general los contrafácticos asociados a leyes no son contralegales, en la medida en la que no lo sean las leyes los apoyarán. En cambio, como en los mundos más próximos las regularidades se violan indiscriminadamente debido a que éstas no constituyen criterios de selección de mundos, los contrafácticos asociados a regularidades resultan en general contra-*E* respecto de ellas, porque se las viola en los mundos más próximos no debido a que no la regularidad y el contrafáctico no puedan sostenerse a la vez sino debido a que nada en los criterios impide violarlas. Y por lo tanto los contrafácticos asociados a regularidades no resultan, en general, apoyados por ellas. Claro que si no son contra-*E* respecto de la regularidad a la que están asociados, como probamos, ésta los apoyará, pero ello ocurrirá en casos poco frecuentes, en los que los mundos a considerar son mundo muy alejados del mundo base en cuanto a la relación de similaridad.

4 Conclusiones para la tesis del apoyo₂.

4.1 Contextos estándar.

Todas las versiones de la tesis del apoyo tienen dos partes: la que afirma que los enunciados de ley apoya contrafácticos, y la que afirma que las regularidades no lo hacen. La versión correspondiente de la tesis del apoyo₃ que restringía la tesis de apoyo anterior exceptuando los contrafácticos contra-*E*, hacía verdadera a la primera parte, pero falsa a la segunda.

En cambio la versión anterior, la tesis del apoyo₂, que no exceptúa ese tipo de contrafácticos, a la inversa, hace verdadera a la segunda parte, y falsa a la primera. Mostremos ambas cosas:

Hace verdadero que los enunciados de regularidad no apoyan contrafácticos, por lo siguiente:

En la parte I, al proporcionar el criterio (c) de evaluación de las tesis del apoyo habíamos entendido la afirmación de que los enunciados de regularidad no apoyan contrafácticos como diciendo dos cosas: Que los enunciados de regularidad son irrelevantes para el valor de verdad de sus contrafácticos fuertemente asociados, y que los contrafácticos asociados a ellos son en general falsos. Veamos por qué estas condiciones se satisfacen:

Como se vio en el párrafo anterior, la resolución estándar no da ninguna relevancia a los enunciados de regularidad para la evaluación de cuáles habrán de ser los mundos más similares. Por lo tanto, como la verdad del contrafáctico depende de esa selección, se infiere que son irrelevantes para evaluarla. Además, justamente porque las regularidades son irrelevantes para seleccionar mundos, el consecuente del contrafáctico no tendrá ninguna razón para preservarse en el mundo seleccionado (excepto en los casos esporádicos en que la preservación de leyes o circunstancias particulares haya verdadero al consecuente). Por lo tanto el consecuente será arbitrariamente verdadero o falso en los mundos más similares, lo que hará falso al contrafáctico. Así, los contrafácticos asociados a regularidades --salvo las excepciones mencionadas-- serán falsos. Por lo tanto ambas condiciones se satisfacen y la afirmación de que los enunciados de regularidad no apoyan contrafácticos--entendida según la restricción (c)-- resulta verdadera. Estos argumentos sirven, como dije, sólo para el caso de las resoluciones estándar en contextos estándar, que son los más comunes. Para contextos especiales los presupuestos podrían modificar los valores de verdad de los contrafácticos; para resoluciones no estándar las prioridades con que se seleccionan los mundos posibles podrían también alterar ese valor.

Los contrafácticos asociados a regularidades que resultan verdaderos son los que no son contra-*E*, pero como los mundo que los verifican son muy disímiles respecto de nuestro mundo, son enunciados que se formulan con poca frecuencia. En general las resoluciones que los hagan verdaderos serán resoluciones en contextos especiales (que no nos interesan aquí). Pero si alguna evaluación en un contexto estándar hiciera verdadero a un contrafáctico asociado a una regularidad, de todos modos esa verdad no falsaría la segunda parte de la tesis, porque esa verdad no se debería a la regularidad. Porque, como acabo de decir, en una resolución estándar una regularidad no tiene ninguna influencia en el proceso de asignación de verdad al consecuente del contrafáctico. Esto porque las regularidades no aparecen en las prioridades (1-4) en las que se formula el procedimiento de evaluación de los contrafácticos.

Veamos ahora por qué la primera parte de la tesis del apoyo resulta falsa: Estos mismos contextos no hacen verdaderos a todos los contrafácticos apoyados por leyes sino sólo a los que no son contralegales. Por lo tanto los casos de enunciados contralegales falsan la tesis. Sin embargo, aunque no es verdad que **todos** los contrafácticos asociados a enunciados de ley resultan verdaderos, es verdad en cambio que **la gran mayoría**, constituida por los contrafácticos que no son contralegales --conforma la prueba establecida en 3.3-- lo son.

Así, si restringimos la tesis a contrafácticos analizados en contextos estándar y mediante la resolución estándar, que son los más comunes, la primera parte de la tesis no es verdadera como afirmación universal, pero tiene una versión falible verdadera. La segunda, por su parte, es verdadera como afirmación estrictamente universal. En consecuencia las versiones de la tesis que podemos afirmar como verdaderas son las dos siguientes:

Tesis del apoyo₄: En contextos estándar y bajo resolución estándar ocurre lo siguiente: Los enunciados de ley apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados que no sean contralegales. Por su parte los enunciados de regularidad son irrelevantes para la verdad de sus contrafácticos asociados los que, en general, son falsos y contra-*E* respecto de ellos.

También:

Tesis del apoyo₅: En contextos estándar y bajo resolución estándar en general los enunciados de ley, y no los de regularidad, apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

4.2 Contextos no estándar.

Contextos especiales.

En primer lugar, para cualquier contrafáctico, aún los que intuitivamente resultan fuertemente apoyados por un enunciado de ley, puede construirse un contexto en el cual ese contrafáctico resultaría falso. El ejemplo ya referido del contrafáctico 4 aclara esto en seguida. Habíamos dicho que 4

- (4) Si los canguros no tuvieran cola se caerían

es intuitivamente verdadero, pero que en un contexto especial en donde se presupone que los canguros tienen un peso extra en la espalda el contrafáctico se lo considerará falso y, consecuentemente, como considerarlo verdadero es un requisito para el apoyo, en ese contexto ninguna ley lo apoya.

Como se ve, con un poco de imaginación para todo contrafáctico puede construirse un contexto lo suficientemente forzado como para hacerlo falso. Si esta intuición no choca con la de que en general los enunciados de ley apoyan contrafácticos es porque cuando se piensa en la primera no se están considerando los casos de contextos especiales. Más bien la idea parece ser la de que una ley apoya a un contrafáctico cuando los conocimientos normales nos permiten considerarlo verdadero. Y el contexto estándar representa ese conocimiento normal.

Si creemos que la biología apoya el contrafáctico de que si los canguros no tuvieran cola se caerían, no dejaremos de creerlo porque bajo supuestos tan extraños como el indicado el contrafáctico resulta falso. Estos ejemplos muestran que existen casos de enunciados formulados en contextos especiales, que no deben introducirse en la discusión.

Luego, la noción de apoyo tendría que restringirse a los casos menos imaginativos, que no resulten de contextos especiales. La restricción a contextos estándar introducida en el párrafo anterior es suficiente para ello. Lo que añadido en este párrafo es que esta restricción, al menos para el caso de los contextos especiales, no es arbitraria sino que está justificada.

Backtrackers y otros contrafácticos de resolución no estándar.

En segundo lugar, hay otros tipos de enunciados cuyas condiciones de verdad requieren apelar a una resolución diferente de la que proporciona Lewis con su descripción de los mundos w_1 . Cuando las condiciones veritativas de los denominados "backtrackers" se resuelven en contextos estándar, el resultado que se obtiene es (como se indicó⁴⁵) el incorrecto. Este tipo de enunciados requiere una resolución diferente, bajo otra noción, no estándar, de similitud.

Sin embargo estos tipos de contrafácticos no decidibles en el sistema de Lewis son sólo un subgrupo limitado: La mayoría de los contrafácticos más frecuentes pueden ser analizados en una resolución estándar sin problemas. Suponer que la concepción de Lewis debería declarar estos enunciados de resolución no estándar apoyados por los enunciados de ley a los que estuvieran asociados, y apoyados **en la resolución pragmática que les correspondiera**, haría que en este momento concluyéramos que en la concepción de Lewis no puede probarse la tesis del apoyo. Esta conclusión se debería simplemente a que en estos casos Lewis no tiene nada que decirnos. Sin embargo la conclusión más limitada de que la tesis se cumple al menos para los casos cuyo análisis correcto es por resolución estándar, me parece ya interesante. Para poder hacer esto tenemos que limitar la tesis de modo que no requiera resolver el problema del apoyo para los enunciados de este tipo, es decir, para enunciados cuyos contextos (que no sean especiales) requieren una resolución no estándar.

Cuando dos párrafos atrás (4.1 Contextos estándar) en la versión 4 de la tesis del apoyo, limitación la tesis inicial a los casos de contrafácticos en contextos estándar y bajo resolución estándar indirectamente excluimos también las resoluciones no estándar de casos como los backtrackers, de modo que no se necesita incorporar ninguna restricción adicional.

Si la tesis del apoyo fuerte es verdadera en la concepción de Lewis (como mostré) al menos para la mayoría de los casos de resolución estándar, entonces ello queda demostrado para los backtrackers en su resolución estándar. En consecuencia, la tesis (1) no queda probada para los backtrackers y otros enunciados de resolución no estándar, en ninguna resolución **correcta** de ellos, pero a la vez (2) aunque no sea una conclusión interesante, queda demostrada para ellos en una resolución **incorrecta** de sus valores de verdad, a saber, la resolución estándar. Esta última conclusión no es interesante, pero tampoco hace falsa la

⁴⁵ Véase la subsección "Contextos no estándar" en la sección 3.2 "El contexto según David Lewis" del capítulo 3.

tesis del apoyo respecto de los casos interesantes en donde la resolución estándar es la apropiada.

Finalmente, si es verdad que la resolución estándar sirve para la mayoría de los contrafácticos en contextos estándar, y que tipos como el de los backtrackers constituyen sólo una minoría, parece que esta minoría no descalifica la verdad de la tesis que en las versiones de la sección anterior habíamos limitado a resoluciones estándar, si se la generaliza (excluyendo la limitación a resoluciones estándar) para que incluya esta minoría. La idea es, entonces, que la siguiente tesis es también verdadera:

Tesis del apoyo₆: En contextos estándar en general los enunciados de ley, y no los de regularidad, apoyan a sus contrafácticos fuertemente asociados.

5 La tesis del criterio₂ en la semántica de los mundos posibles para contrafácticos.

Stalnaker.

Hemos mostrado que en la concepción de Stalnaker la tesis del apoyo es trivialmente verdadera en todas sus versiones, excepto la versión 3, que, como puede verse en la prueba general desarrollada en 3.3, es falsa. Esta última versión de todos modos es irrelevante en la concepción de Stalnaker dado que en su concepción --como dije-- no existen contrafácticos apoyados que sean contralegales.

Supongamos que alguna de estas tesis, digamos, la tesis del apoyo₂, que es la más fuerte, es verdadera. Este supuesto servirá para analizar si la tesis puede servirnos como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Para que la tesis sirviera de criterio de distinción entre enunciados legales y no legales se requeriría un criterio para saber cuando un enunciado apoya fuertemente un contrafáctico (en contexto estándar), que fuera independiente de si ese enunciado es un enunciado de ley o un enunciado de regularidad.

Un criterio para saber cuándo un enunciado apoya un contrafáctico, dada la definición de apoyo fuerte que propusimos, debe permitirnos decidir dos cosas: Por un lado, cuáles son los contrafácticos fuertemente asociados, y por el otro, si en contextos estándar el enunciado apoya o no al contrafáctico.

Lo primero se puede hacer por medios estrictamente lógicos. En ello no hay inconveniente.

Para reconocer si el enunciado apoya fuertemente al contrafáctico se requiere saber si el contrafáctico en cuestión es verdadero en contextos estándar.

Para saber si el contrafáctico es verdadero en contextos estándar lo que se requierees, en la semántica de Stalnaker, es averiguar si el consecuente del contrafáctico es verdadero en el mundo más similar a nuestro mundo en el que sea verdadera el antecedente.

La función de selección de mundos fija ese mundo. Sin embargo, la manera de fijar esa función de selección presupone, en la concepción del autor, conocer por anticipado el valor veritativo del contrafáctico. Por lo tanto el establecimiento de la verdad del contrafáctico resulta circular. En realidad la concepción de Lewis no proporciona criterios en absoluto para evaluar las condiciones de verdad del contrafáctico.

En consecuencia no proporciona criterios para establecer cuando un enunciado apoya un contrafáctico (ni dependientes de que el enunciado sea un enunciado legal, ni independientes de ello).

En consecuencia, como para que cualquier versión de la tesis del apoyo sirviera como criterio de distinción entre leyes y regularidades se requería ese criterio independiente y la concepción de Stalnaker no proporciona esos criterios, si no se hallan criterios independientes de esa concepción, la tesis del apoyo no puede servir como criterio de distinción.

Hasta ahora hemos restringido la tesis del apoyo a la versión del apoyo fuerte. Sin embargo en la concepción de Lewis puede esablecerse que las condiciones de verdad de **todos** los contrafácticos se determinan de manera circular. Por lo tanto es claro que tampoco en el caso de ninguna de las otra versiones de la tesis del apoyo, más débiles habrá criterios no circulares para decidir si el enunciado en cuestión apoya o no contrafácticos.

No los habrá ni para las versiones 4 a 6 de la tesis del apoyo fuerte, ni tampoco para la tesis del apoyo₁, que incluía los casos de apoyo restantes: apoyo-CA, falible y probabilístico.

La conclusión que se infiere de lo anterior no es que si se acepta la concepción de Stalnaker la tesis del criterio₂ resulta falsa. Es más bien que como la concepción del autor no proporciona los criterios que se requieren, entonces en ella no es posible probar que la tesis sea verdadera. Para probar su falsedad se requeriría saber que no existen otros criterios independientes de los que proporciona el autor que, añadidos a su concepción de los contrafácticos, pudiera servirnos como criterio de distinción. El autor, aunque no se preocupa de determinar criterios pragmáticos para asignar condiciones de verdad a los contrafácticos, no niega tampoco que pudiera haberlos. En consecuencia la versión de la tesis del criterio cuya falsedad se concluye es la siguiente, más débil:

Tesis del criterio (para la concepción de Stalnaker): Si se considera sólo la concepción de los contrafácticos de Stalnaker (sin añadir ninguna concepción pragmática adicional) la tesis del apoyo₂ (y cualquiera de las versiones subsecuentes más débiles 4 a 6) sirve como criterio de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Lewis.

Hemos mostrado que aunque en la concepción de Lewis la tesis del apoyo₂ es falsa, existen versiones de esta tesis que son verdaderas, como es el caso de la versión 6.

Analicemos entonces si estas versiones pueden ser empleadas como criterios de distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Para ello se requiere que podamos establecer, para cada caso particular de enunciado legal, si en contextos estándar apoya o no a sus contrafácticos fuertemente asociados.

A su vez para eso se requiere saber, por un lado, cuáles son los contrafácticos fuertemente asociados, y por el otro, si en contextos estándar el enunciado apoya o no al contrafáctico.

Lo primero se puede hacer por medios estrictamente lógicos.

Para reconocer si el enunciado apoya fuertemente al contrafáctico se requiere saber si el contrafáctico en cuestión es verdadero en contextos estándar.

Para saber si el contrafáctico es verdadero en contextos estándar lo que se requiere es, en la semántica de Lewis, aplicar las prioridades (1-4).

Para aplicar las prioridades (1-4) se requiere primero saber qué enunciados representan leyes y cuáles regularidades, para poder determinar, a partir de ello, cuáles son los mundos más próximos. Si no sabemos si cierto enunciado *E* es una ley o una regularidad no sabremos si ese mundo habrá o no de considerarse más similar al mundo de partida que otros mundos en donde *E* se viole.

Luego, para saber si un enunciado particular apoya a cierto contrafáctico particular se requiere saber si el enunciado en cuestión es una ley o una regularidad.

Por lo tanto saber que ese enunciado apoya contrafácticos presupone, y en consecuencia no puede servir para determinar, que el enunciado es un enunciado legal. Saber que el enunciado no apoya, en general, contrafácticos, presupone saber que el enunciado es una regularidad y, por lo tanto, no puede servir como criterio para distinguir leyes de regularidades.

Esto no sólo ocurre respecto de las versiones de la tesis del apoyo restringida a contrafácticos fuertemente asociados: Si bien sólo hemos analizado la verdad de la tesis del apoyo respecto de ese tipo de contrafácticos, el problema general de emplear una tesis del apoyo como criterio de evaluación alcanza también a todos los contrafácticos analizados en una semántica de mundos posibles. Porque en la semántica de Lewis las condiciones de verdad de todos los contrafácticos --no sólo los fuertemente asociados-- en contextos estándar, dependen de la relación de similaridad entre mundos, la que se decide a partir de las prioridades (1-4) que presuponen la distinción entre enunciados de ley y regularidad.

Se concluye, entonces, que en la concepción de los contrafácticos de Lewis la tesis del apoyo restringida al apoyo fuerte tiene versiones verdaderas. Sin embargo estas versiones no nos proporcionan ninguna versión verdadera de la tesis del criterio. **La tesis del criterio es falsa en cualquier versión que se considere de ella**, debido a que la verdad de cualquiera de las versiones de la tesis del apoyo presupone ya la distinción entre leyes y regularidades, de modo que no puede emplearse como criterio para establecer esta distinción.

En el caso de la concepción de Stalnaker no era posible establecer la falsedad de la tesis, debido a que aunque la concepción no proporcionaba medios para determinar el valor de verdad de los contrafácticos, pero tampoco excluía la posibilidad de que existieran criterios independientes. En cambio el caso de la concepción de Lewis es diferente porque el autor proporciona los criterios que, según considera, determinan el valor veritativo de estos enunciados. No es ya posible alegar que puede haber otros criterios que Lewis no incorpora a su concepción, que son independientes de esa concepción, porque Lewis proporciona los criterios pragmáticos que considera correctos.

Estos criterios presuponen la distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad y eso hace que la tesis del apoyo no pueda ser empleada, como se dijo, como criterio de distinción entre ambos tipos de enunciados.

Conclusiones de la parte II

En esta segunda parte he argumentado en favor de que la tesis del apoyo restringida a contrafácticos fuertemente asociados tiene versiones verdaderas en ambas concepciones específicas de contrafácticos en términos de mundos posibles.

El que estas versiones sean verdaderas no significa que puedan ser empleadas como criterio para reconocer enunciados de ley.

Que puedan ser empleadas como criterio presupone que la manera de reconocer el valor de verdad de los contrafácticos no presuponga ya la distinción entre enunciados de ley y enunciados de regularidad.

Lo que he mostrado es lo siguiente: Por un lado, la concepción de Stalnaker se propone en términos semánticos y, como el autor considera que la verdad de los contrafácticos no depende sólo de estos criterios, sino que deben ser completados mediante la pragmática de estos enunciados, la concepción del autor sobre contrafácticos no permite emplear los contrafácticos como criterios de distinción, porque no define su valor de verdad. Sin embargo esta semántica está abierta a ser completada por criterios pragmáticos, pero es necesario señalar que --como se dijo-- no es la intención del autor proporcionar criterios de verdad no circulares para los contrafácticos.

Por su parte Lewis proporciona criterios pragmáticos para al menos la mayoría de los contrafácticos cuando se los considera en el contexto estándar. Este es, argumentamos,

el contexto que nos interesa, porque no sería razonable esperar que en contextos especiales se cumpliera que los enunciados de ley apoyan contrafácticos y las regularidades no. Pero esos criterios que proporciona presuponen la distinción entre enunciados de ley y regularidad, por lo que hacen al criterio inaplicable. Así, espero haber demostrado la verdad de las dos tesis que me había propuesto defender.

PRIMERA TESIS DEL TRABAJO: Si se presupone la concepción de los contrafácticos de David Lewis (una concepción semántica de mundos posibles más sus criterios pragmáticos para decidir el valor de verdad de los contrafácticos), entonces es falsa la afirmación de que los contrafácticos sirven como criterio para identificar enunciados de ley como opuestos a enunciados de regularidad, es decir, es falsa la tesis del apoyo.

SEGUNDA TESIS DEL TRABAJO: Si se presupone una semántica de mundos posibles cualquiera para contrafácticos, y si no se añaden restricciones pragmáticas adicionales a esa semántica, entonces es falsa la afirmación de que los contrafácticos sirven como criterio para identificar enunciados de ley como opuestos a enunciados de regularidad, es decir, es falsa la tesis del apoyo.

Hubiera sido preferible demostrar una conclusión más general: Demostrar que para toda concepción aceptable sobre contrafácticos, que éstos no pueden ser empleados como criterios de distinción. Argumentos así aportarían razones más completas en favor de la idea de que los enunciados científicos no pueden identificarse fuera de la empresa científica.

La tarea que resta por hacer es entonces la de evaluar, a partir de las nociones de apoyo que propuse en la primera parte, la relación entre contrafácticos y enunciados de ley en las concepciones de contrafácticos alternativas a las semánticas de mundos posibles.

Si estos análisis en las semánticas alternativas mostraran que tampoco en esos casos los enunciados contrafácticos pueden emplearse como criterios para reconocer enunciados legales, tales análisis constituirían también razones más completas en favor no del abandono del análisis del lenguaje como parte de la filosofía de las ciencias, no de la tesis de que no debe hacerse análisis del lenguaje cuando se hace ciencia, pero sí de la tesis de que este tipo de análisis es (aunque no inútil) insuficiente.

Como mi argumentación ha probado que este tipo de análisis es insuficiente al menos en el caso de las semánticas de mundos posibles, y como considero --señalé anteriormente-- que el único camino racional para abandonar una empresa filosófica es el de mostrar argumentativamente que no sirve, esta tesis de maestría constituye una razón en favor de **hacer** análisis del lenguaje: El análisis del lenguaje que resta por hacer es el de investigar la verdad de la tesis del criterio en las restantes concepciones sobre contrafácticos, para así concluir, eventualmente, con razones, que ese no era el camino correcto a seguir.

Bibliografía:

- [A1995] ABELEDO, Horacio, FLICHMAN, Eduardo, PAZOS, M. Alicia, "Contrafácticos y leyes: Un problema de circularidad", ponencia presentada en las *Sextas Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*, 1995, Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- [A1997] ABELEDO, Horacio, FLICHMAN, Eduardo, PAZOS, M. Alicia, "Uniformidades accidentales y leyes: Demarcación contrafáctico denegada", ponencia presentada en el *Coloquio de Filosofía e Historia de la Ciencia*, Sociedad Argentina de Análisis Filosófico, 3,4 y 5 de noviembre de 1997, Buenos Aires, Argentina.
- [A1970] ADAMS, Ernest, "Subjunctive and Indicative Conditionals", *Foundations of Language* n.6, 1970- Págs. 89-94.
- [A1978] ARMSTRONG, D. *Universals and Scientific Realism*, en dos tomos: Volume I: *Nominalism and Realism*, Volume II: *A theory of Universals*, Cambridge University Press, 1978.
- [A1985] ARMSTRONG, D., *What is a Law of Nature*, Cambridge University Press, 1985.
- [B1946] BARCAN, R.C., "A Functional Calculus of First Order Based on Strict implication", *Journal of Symbolic Logic*, Vol 11, 1946, págs. 1-16.
- [B1965] BRAITHWAITE, R.B., *La explicación científica*, Tecnos, Madrid, 1965.
- [C1966] CARNAP, Rudolf, *Philosophical foundation of physics*, 1966. Hay al menos dos ediciones castellanas *Fundamentación lógica de la física*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1969 y Ediciones Orbis, Buenos Aires, 1985.
- [C1950] CARNAP, Rudolf, *Logical Foundations of Probability*, University of Chicago Press, Chicago, 1950.
- [C1980] CHELLAS, Brian T. *Modal Logis (An Introduction)* Cambridge University Press, 1980.
- [D1977] DRETSKE, F., "Laws of Nature", *Philosophy of Science*, Vol. 44, n°2, Junio, 1977.
- [E1995] EDGINGTON, Dorothy, "On Conditionals", en *Mind*: 104. 414. Oxford University Press, Abril de 1995, págs. 235-352.
- [F1985] FLICHMAN, E.H. *La causación ¿Ultimo reducto del antropomorfismo? -Estudio crítico del análisis contrafáctico de la causación entre eventos*. Presentado en la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico, 1985, fotoduplicado.

- [G1954] GOODMAN, Nelson, "The problem of Counterfactual Conditionals", ensayo incluido en *Fact, Fiction and Forecast*, Londres, The Athlone Press, 1954, y Cambridge, Harvard University Press, 1955. Hay traducción castellana "El problema de los condicionales contrafácticos", incluido en BUNGE, Mario, *Antología filosófica*, Nueva Visión, 1960.
- [H1948] HEMPEL, Carl, G. y OPPENHEIM, Paul, "Studies in the Logic of Explanation", *Philosophy of Science*, vol. 15, págs. 567-579, 1948. Compilado en [P1988], págs.9-46. Hay versión castellana del artículo como "Estudios en la Lógica de la Explicación", edición interna de la cátedra de Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, traducido bajo la dirección de Mario Bunge.
- [H1965] HEMPEL, Carl G., *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*, 1965, Free press, Nueva York. Existe traducción castellana *La explicación científica*, Paidós, Argentina, Buenos Aires, 1979.
- [H1966] HEMPEL, Carl G. *Philosophy of Natural Science*, Prentice-Hall, Nuwva Yersey, 1966. Hay traducción castellana *Filosofía de la Ciencia Natural*, Madrid, Alianza Universidad, 1977.
- [H1738] HUME, David, *A Treatise of Human Nature*, 1738. Traducción castellana *Tratado sobre la naturaleza humana*, Orbis, 1986. Versión empleada en mis trabajos: [H1951] HUME, David, *A Treatise of Human Nature*, London, J.M. Dent & sons Ltd.; primera edición en 1817; última reimpresión en 1951. Las citas de páginas corresponden a esta versión, de la que propongo mi propia traducción.
- [H1758] HUME, David, *An Enquiry Concerning the Human Understunding*, 1758. Traducción castellana *Investigación sobre el Entendimiento Humano*; Buenos Aires; Losada; 1945.
- [K1921] KEYNES, John Maynard *A Treatise on Probability*, Macmillan, Londres, 1921.
- [H1968] HUGHES, G.E. y CRESSWELL, M.J. *An Introduction to Modal Logic*, Methuen and Co., 1968. Traducción castellana *Introducción a la lógica modal*, Tecnos, Madrid, 1973.
- [K1781] KANT, Inmanuel, *Kritik der Reinen Dernunft*, (primera ed. 1781; segunda 1787); Ed. Dr. Raymund Schmidt, 1926. Traducción castellana *Crítica de la Razón Pura*, Losada, 1983.
- [K1962] KUHN, Thomas, *The structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, 1962. Reipreso con un "Posdata:1969", en 1970. Hay traducción castellana *La estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, Argentina. Primera edición 1988. Segunda 1991.

[K1963a] KRIPKE, Saul, "Semantical Analysis of Modal Logic I, Normal Propositional Calculi. *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik*, 9, Berlín, 1973, págs. 67-96.

[K1963b] KRIPKE, Saul, "Semantical Considerations on Modal Logic", *Acta Philosophica Fennica*, 16, 1963, págs. 83-94.

[L1918], LEWIS, Clarence I. *A Survey of Symbolic Logic*, Berkeley, Universidad de California, California.

[L1932] LEWIS C.I. y LANGFORD, C.H. *Symbolic Logic*, New York Dover publication, 1932. Segunda edición en 1959.

[L1973] LEWIS, David, *Counterfactuals*, Library of Philosophy and Logic, Oxford.

[L1979] LEWIS, David, "Counterfactual Dependence and Time's Arrow", en *Noûs*: 13, Indiana University, 1979, págs. 445-76. Reimpreso y ampliado con "Poscripts" en [L1986], págs. 32-66.

[L1986] LEWIS, David, *Philosophical Papers. Vol II*, Nueva York, Oxford, Oxford University Press, 1986.

[M1986] MACKIE, John, *The Cement of the Universe. A Study of Causation*, Oxford University Press, Oxford, 1986.

[M1986] MCCARTHY, John, "Applications of Circumscription to Formalizing Common-Sense Knowledge", en *Artificial Intelligence*, Vol. 28, 1986, pp. 89-118.

[M1917] MILL, John Stuart, *Sistemas de Lógica Inductiva y Deductiva*, Daniel Jorro ed., Madrid, 1917.

[M1939] von MISES, Richard, *Probability, Statistics and Truth*, Macmillan, Nueva York, 1939.

[M1994] MORADO, Raymundo, "Lógica para Mortales. Una introducción a los formalismos no-monotónicos", trabajo inédito.

[M1986] ter MEULEN, Alice, "Generic information, condicional context and constraints", en Elizabeth Closs Traugott, Alice ter Meulen, Judy Snitzer Reilly y Charles A. Ferguson *On Conditionals*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986.

[N1974] NAGEL, Ernest., *La estructura de la ciencia*, Paidós, Buenos Aires, 1974.

[N1980] NUTE, D. *Topics in Conditional Logic*, Reidel, Dordrecht /Boston/Londres, 1980.

- [P1934] POPPER, K. *The Logic of Scientific Discovery*, London, 1934. Hay traducción castellana *La lógica de la Investigación Científica*, tecnos, Madrid, primera edición 1961.
- [R1949] REICHENBACH, Hans, *The Theory of Probability*, University of California Press, Berkeley, California, 1949.
- [R1910] RUSSELL, B.A.W. y WHITEHEAD, *Principia Mathematica*, Cambridge, Cambridge University Press, 3 vols., Primera edición 1910-13.
- [S1989] SALMON, Wesley C. *Four Decades of Scientific Explanation*, University of Minnesota Press, Mineápolis.
- [S1959] SCRIVEN, Michael, "Explanation and Prediction in Evolutionary Theory", *Science*, 30, págs. 447-82.
- [S1975] SOSA, Ernesto (comp.) *Causation and Conditionals*, Oxford University Press, Oxford, 1975.
- [S1968] STALNAKER, Robert, "A Theory of Conditionals". Publicado por primera vez en *Studies in Logical Theory*, N. Rescher Editor, Basil Blackwell, Oxford, Monografía 2 de la Serie Monografica de la *American Philosophical Quarterly*, 1968. Reimpreso en [S1975].
- [S1978] SWAIN, M. "A Counterfactual Analysis of Event CAusation", *Philosophical Studies* 34, págs. 1-19.
- [S1985] SWARTZ, Norman, *The Concept of Physical Law*, Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
- [T1987] TOOLEY. M., *Causation. A Realist Approach*, Clarendon Press, Oxford, 1987.