

MODALIDADES TEORICAS Y PRACTICAS. I

JORGE ALFREDO ROETTI

El propósito primero de este artículo es la introducción de los operadores modales que hemos denominado 'modalidades prácticas' y estudiar algunas de sus relaciones con las ya vastamente conocidas modalidades teóricas o epistémicas. Una teoría de las modalidades prácticas es el principal resultado de las investigaciones que realizara en Erlangen bajo la dirección del Prof. Paul Lorenzen, gracias a una beca que me concediera el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina. Aquí presentaré sólo un segmento inicial de tal teoría.

El tratamiento asumido en lo que sigue es esencialmente metodológico o gnoseológico (*erkenntnistheoretisch*). No rechazamos un tratamiento descriptivo u ontológico de las modalidades, pero no lo haremos aquí por motivos de brevedad.

La brevedad del trabajo nos obliga también a concentrarnos en el núcleo conceptual de una teoría de las modalidades prácticas. Su exposición *in extenso* implicaría el tratamiento en detalle de sistemas del "tiempo práctico" —que quisiéramos denominar '*cronología práctica*' (un "fragmento de cronometría" en la terminología de Lorenzen)— y de una *teoría elemental de la acción*.¹ Expondremos algunos resultados accesibles sin conocer en detalle dichas teorías y mostraremos como algunos enunciados modales prácticos exigen,

¹Preparamos una publicación mayor, con el título de *Tiempo, acción y modalidad*, donde intentamos exponer *in extenso* todo el sistema teórico necesario para la elaboración de una teoría modal práctica. El término '*Chronometrie*' ha sido utilizado reiteradamente por P. Lorenzen para referirse a una de las disciplinas *matemáticas* aplicadas fundamentales (cf. "Theorie des technischen Wissens" en *Konstruktive Logik, Ethik and Wissenschaftstheorie* (KLEW), Mannheim, 1975, 2a. edición, p. 233-4). Las referencias a la ubicación de la Cronometría en su forma más reciente fueron hechas por Lorenzen durante dos conferencias pronunciadas en Groninga (Holanda) y Erlangen (Rep. Fed. de Alemania), que aún no han aparecido publicadas.

para ser defendibles, estructuras de diálogo distintas a las de los diálogos teóricos de Lorenzen y Lorenz.

1. Modalidades teóricas o epistémicas

La lógica modal de nuestro siglo se ha ocupado, en primer lugar, con la construcción de *cálculos modales* y el estudio de sus relaciones formales mutuas y, en segundo lugar, con la elaboración de *semánticas modales* —que utilizan vastamente conjuntos de “mundos posibles” y diferentes “relaciones de accesibilidad”²— y con la demostración de propiedades metateóricas, como la coherencia, la decidibilidad, etc.³ Para algunos cálculos modales se ha demostrado su indecidibilidad o su incompletitud y en muchos casos es difícil —si no sin esperanza— la búsqueda de regiones de “estados de cosas” que satisfagan las tesis y reglas de algún cálculo modal preexistente y no satisfagan a los restantes. Exitos en esta tarea fueron logrados, entre otros, por Becker, Prior y sus discípulos⁴ y, desde una perspectiva constructivista, por Paul Lorenzen.⁵

El meollo de estos esfuerzos consiste —desde la antigüedad— en la reducción de las expresiones que contienen operadores modales a otras expresiones que carecen de ellos. Por lo menos desde Aristóteles y los megárico-estoicos nos son conocidos los intentos por reducir expresiones modales a expresiones temporales.⁶ En el caso de constructivismo de Erlangen se construye la lógica modal mediante un procedimiento que consiste (1) en la selección del operador de

² Para este tema pueden consultarse como fuente los trabajos de S.A. Kripke, a partir de 1959, esp. “Semantical Analysis of Modal Logic I, Normal propositional calculi”, *ZML*, ix, 67-96, 1963.

³ La extensión de la bibliografía contemporánea nos impide mencionarla en un artículo. Bibliografías bastante completas puede encontrar el interesado en cualquier tratado moderno de lógica modal, como los trabajos de Prior, de Hughes & Cresswell, etc. La fuente de la semántica hoy ya clásica de lógica modal siguen siendo los trabajos de Kripke. Una elaboración más moderna de dicha semántica clásica y de la semántica constructiva realizada con métodos contemporáneos —como las “tablas semánticas” de Beth— puede hallarse en J. Jay Zeman, *Modal Logic*, Oxford, 1973.

⁴ Las dos obras fundamentales de O. Becker en lógica modal son las siguientes: “Zur Logik der Modalitäten”, *Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung* xi (1930), p. 497-548, y *Untersuchungen über den Modalkalkül*, Meisenheim am Glan, 1952. Las obras más importantes de Prior, entre las muchas que éste dedicó a teorías del tiempo y lógica modal, son quizá *Time and Modality*, Oxford, 1957, y *Past, Present and Future*, Oxford, 1967.

⁵ Cf. P. Lorenzen, *KLEW*, I, 4, p. 109-147.

⁶ Es conocida la interpretación de Hintikka (“Necessity, universality and time in Aristoteles”, *Ajatus* xx (1957), p. 65-90). Para Aristóteles y otros autores cf. las obras citadas de Prior y también de R.P. McArthur, *Tense Logic*, Dordrecht/Boston, 1976, y A. Plantinga, *The nature of necessity*, Oxford, 1974.

necesidad L como operador primitivo y (2) en la reducción de la necesidad de una expresión a (La) a su deducción en una teoría deductiva determinada W , según la conocida definición:⁷

$$D1. \quad L_w a \quad \Leftrightarrow \quad W \vdash a.$$

A partir de aquí se definen los restantes operadores modales, de los cuales nos interesa en especial la definición de posibilidad teórica:

$$D2. \quad M_w a \quad \Leftrightarrow \quad \neg L_w \neg a.$$

Un operador tal de posibilidad teórica se define por negación. Se podría definir a la posibilidad teórica como operador positivo (primitivo) mediante su reducción a las nociones de composibilidad o compatibilidad, que son conceptos modales binarios. Esto sería satisfactorio en ciertos contextos teóricos, pero la estructura de diálogo en que se defiende una posibilidad teórica positiva diferirá de la estructura de diálogos lógicos de Lorenzen y Lorenz y utilizará una forma de "aserción cautelosa".⁸ Aquí nos abstendremos de tales consideraciones y conservaremos sólo la definición negativa de la posibilidad teórica.

La posibilidad teórica de una expresión respecto de un sistema deductivo se interpreta como la no-deducción (actual), en una teoría W , de la negación de la expresión correspondiente. Esto con independencia de que el enunciado de posibilidad haya sido obtenido por otro método, p. ej., por composición.

Algunos ejemplos de enunciados de posibilidad teórica nos serán útiles para distinguirlos posteriormente de las posibilidades prácticas. En las ciencias apriorísticas, como la matemática, encontramos desde antaño enunciados de los cuales podemos predicar su posibilidad teórica (de dicto). Los más conocidos son quizá las conjeturas de Fermat y de Goldbach, pero hay muchos otros,⁹ como por ejemplo los siguientes:

E1. Es posible que haya infinitos números primos de la forma $p = 2^n - 1$. (Hasta ahora se conocen sólo 20 números primos tales; el mayor es $2^{4423} - 1$.)

⁷ Cf. P. Lorenzen, *KLEW*, I, 4, p. 114.

⁸ Cf. N. Rescher, *Dialectics*, Albany, 1977. Los conceptos de *cautious assertion*, *praesumptio*, *plausibility* permiten encarar de un modo novedoso problemas tales como el de las "ontologías posibles" y cuestiones tales como el de una "prueba débil" de la existencia de Dios (donde la carga de la prueba recae sobre el oponente).

⁹ Algunos ejemplos han sido tomados de W. Sierpinski, *A selection of problems in the theory of numbers*, Warsaw, 1964.

E2. Es posible que en la representación decimal de $\pi = 3,1415926 \dots$ aparezca una sucesión de cifras 0123456789.

En las ciencias empíricas¹⁰ encontramos también numerosos ejemplos:

E3. Es posible una descripción completa de una célula en términos fisicalistas. (Quién afirma esto sólo dice que una célula es "descriptible" en términos fisicalistas. Con ello no entra en contradicción con un "vitalismo crítico".¹¹)

E4. Es posible que exista un caballo alado —o un cuervo blanco. (La ciencia biológica disponible no permite deducir la no-existencia de caballos alados o de cuervos blancos. Existen además peces alados y mamíferos alados, como murciélagos o vampiros. El "momento" o propiedad 'blanco' aparece a nuestro saber teórico como un momento "separable" de los restantes que describen al cuervo.)

2. Modalidades prácticas

En el caso de las modalidades prácticas serán modalidades primitivas las *posibilidades prácticas*. El plural se justificará en seguida. Por simplicidad consideraremos aquí sólo *estados de cosas* ("estados del mundo relativo a una acción", acciones y sus consecuencias) *repetibles*. Este último término ya tiene contenido modal: al final del párrafo podremos aclarar las relaciones entre los estados de cosas repetibles y las posibilidades prácticas. A los estados de cosas irrepetibles (como alunizar por primera vez, etc.) los denominaremos *estados de cosas históricos*.¹² Los que aquí consideraremos serán, por lo tanto, *estados de cosas ahistóricos*, como la acción de alunizar y sus consecuencias.

Las notas fundamentales de la *cronología práctica* que suponemos son las siguientes: (1) el tiempo tiene una estructura lineal en el pasado y hasta el presente; (2) se admite su bifurcación en el futuro; (3) los *momentos prácticos* no son puntuales, sino que dichos átomos de tiempo práctico poseen extensión y límites imprecisos (semejantes a las entidades topológicas denominadas *fuzzies*.); (4) la duración e imprecisión marginal de los momentos prácticos depende de los

¹⁰ Hemos tratado de compatibilizar aquí las clasificaciones de las ciencias de R. Ingarden (*Der Streit um die Existenz der Welt I*) y P. Lorenzen, (*KLEW*).

¹¹ P. Lorenzen, *KLEW*, III, 3, p. 261-2.

¹² La noción de *estado de cosas* (*Sachverhalt*) que aquí empleamos es suficientemente amplia como para incluir como casos especiales configuraciones más o menos estáticas (*Zustände*), acontecimientos (*Geschehnisse*) y procesos, siempre que puedan concebirse como unidades objetivas. Para la definición lógica de *Sachverhalt* cf. de Lorenzen, *op. cit.*, p. 46 y 222 sig.

estados de cosas considerados. Una fundamentación de estas notas de una cronología práctica no es posible aquí por razones de espacio. El nexo entre el tiempo práctico y las modalidades está constituido por las siguientes notas: (5) el dominio de los operadores modales se extiende al futuro y al presente; (6) *realidad e irrealidad* no serán considerados operadores modales; (7) *verdad y falsedad* (o *aserción y aserción negativa*) serán los operadores modales “nulos”.

La motivación original para la introducción de modalidades prácticas, y más precisamente para la introducción de *posibilidades prácticas como modalidades primitivas no reducibles a la necesidad teórica*, nos fue dada por el siguiente texto del *De Interpretatione* de Aristóteles;

“(...) la experiencia nos muestra, en efecto, que las cosas futuras tienen su principio en la deliberación y en la acción. . . ” (19 a 7-8)

Poco después sigue el famoso texto de la batalla naval de mañana.

La relación que un estado de cosas tiene respecto de la acción, es decir, respecto de su *alcanzabilidad (Erreichbarkeit)* a través de la acción, nos permite distinguir dos formas de posibilidad práctica irreducibles entre sí e irreducibles a la necesidad teórica, que es lo que consideramos a continuación.

2.1. *Posibilidad práctica de primera especie*

D3. Decimos que un estado de cosas *a* (objetivo de la acción) es *prácticamente posible de primera especie*, si disponemos del saber teórico y práctico suficiente y las condiciones iniciales para alcanzarlo.

Lo posible es alcanzar el objetivo de nuestra acción, que es siempre un estado de cosas futuro. En vez de la expresión ‘es prácticamente posible de primera especie’ podríamos utilizar la expresión ‘es alcanzable de primera especie’. Para esta posibilidad práctica utilizamos la siguiente notación:

$$M_1^p a,$$

donde el supraíndice ‘p’ refiere al saber teórico y práctico y a las condiciones iniciales, y el subíndice ‘1’ a su carácter suficiente. Lo esencial es aquí que poseemos un saber y condiciones iniciales *suficientes* para alcanzar el estado de cosas objetivo o, dicho más precisamente, para realizar una *instancia* del esquema de estado de cosas que es nuestro fin. Utilizando una metáfora, decir ‘ $M_1^p a$ ’ es como decir: ‘existe un camino completamente construido que conduce a *a*, por lo tanto es *posible* ir a *a*, o bien, *a* es alcanzable de primera especie’. Veamos algunos ejemplos:

- E5. Dados tres puntos A, B, C es posible trazar una circunferencia que pase por ellos (con regla y compás).
- E6. Es posible hallar un libro que no se presta en una biblioteca. (Porque existe la técnica bibliotecológica y las condiciones iniciales suficientes.)
- E7. Es posible el estado de cosas (*hay guerra*).
- E8. Es posible (en 1978) el estado de cosas (*alunizar*).
- E9. Es posible (*hay una central termonuclear en Córdoba*).
- E10. Es posible (*hay inflación*).
- E11. Es posible (*Rodolfo está enfermo*).
- E12. Es posible (*Carlos ha sido matado*).
- E13. Es posible (*ha sido reconstruido un ortolenguaje para la lógica, la matemática constructiva y las ciencias naturales*).

Hemos aprovechado la sucesión de ejemplos para ir introduciendo paulatinamente una forma más normalizada de presentación de enunciados modales, a partir del lenguaje cotidiano. Finalmente su estructura consta de un operador (o varios) de dicto al comienzo y la descripción del estado de cosas entre paréntesis y en itálica a continuación. Esta puede considerarse la estructura de un *enunciado modal práctico elemental*, si se le permiten la introducción de yuntores en la descripción del estado de cosas y de negaciones en la modalidad *de dicto*.

Hemos dado ejemplos para las más importantes regiones teóricas y prácticas, y es muy fácil agregar otros muchos. En todos los casos contamos con procedimientos suficientes como para alcanzar el objetivo. Por ejemplo, hay numerosos métodos suficientes para producir inflación: si se otorgan aumentos salariales que superen la tasa de crecimiento de la economía, si el estado gasta más de lo que puede financiar con recursos genuinos, si se invierte excesivamente, etc. De la misma manera, para crear mercado negro es suficiente aumentar los salarios como se dijo arriba y congelar los precios.

2.2. Posibilidad práctica de segunda especie

- D4. Decimos que un estado de cosas a_i es *prácticamente posible de segunda especie*, si (1) existe un saber teórico y práctico $(\dots p_i \dots)$ y condiciones iniciales c_i que son empero *insuficientes* para alcanzar a_i , (2) existe otro saber teórico y práctico $[\dots p_j \dots]$ y condiciones iniciales c_j que son *suficientes* para alcanzar el estado de cosas a_j y (3) existe una "semejanza" o "analogía" entre p_i y p_j , entre c_i y c_j , y entre a_i y a_j .
- $(\dots p_i \dots)$ designa el saber teórico y práctico *insuficiente* para alcanzar el estado de cosas a_i , a partir de las condiciones iniciales c_i .
- $[\dots p_j \dots]$ designa el saber teórico y práctico *suficiente* para alcanzar

el estado de cosas a_j , a partir de las condiciones iniciales c_j . Esquematizamos la situación de la siguiente manera:

$$\begin{array}{ccc} (\dots p_i \dots) & , & c_i & , & a_i \\ | & & | & & | \\ [\dots p_j \dots] & , & c_j & , & a_j \end{array}$$

Las "semejanzas" o "analogías" se han designado mediante trazos verticales '|', aunque también las simbolizaremos así:

$$p_i = p_j, c_i = c_j, a_i = a_j.$$

Es importante indicar que sólo se requiere una "semejanza" entre una *parte propia* del saber insuficiente p_i y una *parte propia* del saber suficiente p_j .

No es nuestro propósito discutir aquí el tema de la "esencia" de la analogía. Señalamos sólo lo siguiente: (1) no entendemos a la "semejanza", "analogía" o "proporción" como lo propone I.M. Bocheński, e.d., como una relación formal como el isomorfismo o el homomorfismo.¹³ Nuestro pensamiento es así próximo a la concepción escolástica de analogía. (2) "Semejanza" o "analogía" es aquí un *término indefinido*; lo que importa aquí no es el estudio de su naturaleza, sino las *reglas* mediante las cuales puede ser defendido en un diálogo un enunciado que afirma una semejanza entre dos estados de cosas, o entre dos saberes teóricos-prácticos.

El tipo de diálogo que corresponde a la defensa de una analogía no es ninguno de los tipos de diálogos *teóricos* desarrollados por Lorenzen y Lorenz, sino un diálogo *retórico* (entendiendo a la retórica como lo hacen Ch. Perelman y N. Rescher, entre otros, e.d., como una *disciplina lógica* que estudia la controversia racional)¹⁴

Defender la posibilidad práctica de segunda especie de un estado de cosas tiene el aspecto de la defensa de la *plausibilidad* de un enunciado. Aristóteles discute el tema en su teoría de la *endoxa* (en el libro I de los *Tópicos*). Para que un enunciado sea considerado *plausible* se requiere (1) *consensus gentium* o *consensus sapientium*, (2) *semejanza* con el *caso original* u oposición con lo que se le opone, (3) compatibilidad con el sistema de conocimientos establecidos. Un enunciado modal que predica la posibilidad práctica de segunda especie de un determinado estado de cosas es en este

¹³ Cf. I.M. Bocheński, *La lógica de la religión*, Buenos Aires, 1967, p. 158-64. Del mismo autor "On analogy", en A. Menne (ed.), *Logico-philosophical studies*, Dordrecht, 1962, p. 96-117.

¹⁴ Cf. Ch. Perelman, *La nouvelle rhétorique: traité de l'argumentation*, 2 vols., Paris, 1958, y N. Rescher, *op. cit.*, esp. p. 8-9.

respecto semejante a un enunciado plausible en un diálogo retórico.¹⁵

Lo decisivo en la defensa en diálogo de un enunciado de posibilidad práctica de segunda especie reside en lo siguiente: si alguien afirma la posibilidad práctica (de segunda especie) de un estado de cosas sobre la base de una analogía o semejanza *¡no se encontrará en condiciones de ganar un diálogo formal si debiera justificar completamente su tesis!* (Es decir, no podría ganar un diálogo lógico, puesto que las tesis de que hablamos suponen una defensa *material*, no formal.) Para soslayar esta dificultad evitamos los diálogos lógicos de Lorenzen y proponemos dos variantes de diálogos retóricos, una variante de estructura ortodoxa y otra heterodoxa.

La variante ortodoxa admite como regla cardinal que la carga de la prueba (de la tesis) pesa sobre el proponente: quien tiene que probar es quien aserta la tesis (*ei qui dicit non ei qui negat*). En esto coincide con los diálogos lógicos de Lorenzen. En lo que no coincide es en los *criterios* para considerar que la tesis ha sido defendida exitosamente: en los diálogos lógicos el proponente gana cuando obliga a contradecirse al oponente, o bien cuando para defender su tesis sólo necesita una expresión ya afirmada por el oponente; en esta variante el proponente gana cuando ha logrado mostrar la *plausibilidad* de la semejanza o analogía, *plausibilidad* que supone dos aspectos: *formal* (no contradicción) y *material*, que utiliza criterios de disputación tales como la *simplicidad*, el *consenso* (de todos o de los especialistas), la *compatibilidad* con el saber generalmente admitido, etc.¹⁶

La variante heterodoxa *desplaza la carga de la prueba*: el proponente no está obligado a defender la semejanza o analogía que aserta, sino que el oponente está obligado a demostrar que la semejanza aducida no es suficiente para sostener la posibilidad del estado de cosas. Esto es equivalente a la obligación de demostrar que el saber teórico y práctico insuficiente *no se puede completar* como para tornar prácticamente posible de primera especie al estado de cosas análogo.¹⁷

¹⁵ Cf. N. Rescher, *op. cit.*, p. 37-41. Para el concepto de *plausibilidad* en la argumentación matemática, cf. G. Polya, *Induction and analogy in mathematics*, Princeton, 1954, y *Patterns of plausible inference*, Princeton, 1954.

¹⁶ Cf. N. Rescher, *op. cit.*, p. 37-42.

¹⁷ La estructura del diálogo que proponemos equivale aproximadamente a admitir, en la terminología de Rescher, que el *proponente* comience con una "aserción cautelosa" (*cautious assertion*) y que el oponente pueda aducir "aserciones categóricas" (*categorical assertions*) Un diálogo de tal naturaleza se practicaba ocasionalmente en las disputas escolásticas (cf. Th. Gilby, *Barbara*

Estas son las dos variantes que tornan posible la defensa dialógica de la posibilidad práctica de segunda especie de un estado de cosas análogo: o bien se debilita la obligación de probar a la plausibilidad, o bien se desplaza la carga de la prueba.

La necesidad de las estructuras de diálogo propuestas en el caso del tipo de posibilidad-práctica que nos ocupa surge claramente cuando se analizan los *proyectos de investigación científica y sus argumentos a favor*. Los proponentes presentan el tema, enumeran los recursos teóricos con que cuentan, los métodos que utilizarán, explican qué objetivos (estados de cosas) intentarán alcanzar. Además, intentan mostrar la *razonabilidad* de la empresa, e.d., como es de *presumir* que con los instrumentos teórico-prácticos propuestos se *puede* alcanzar el objetivo propuesto. Para ello se ejemplifica con *casos análogos* previos. Si algunos físicos, al estudiar la estructura fina de la materia, proponen como objetivo la búsqueda de partículas subatómicas aun desconocidas (al tiempo que solicitan fondos para la construcción de aceleradores siempre más potentes), deben mostrar la posibilidad del proyecto. Dicha demostración se basa en analogías con casos anteriores, pero las semejanzas teóricas y prácticas son sólo parciales, como también es parcial la semejanza del objetivo propuesto con el objetivo de investigaciones exitosas anteriores: no existe seguridad de que al cabo de inversiones y esfuerzos se detecten nuevas partículas, ni que estas no existan aunque no sean detectadas. Sin embargo se considera que una fundamentación tal de un proyecto de investigación constituye un fundamento adecuado de su posibilidad. Nos encontramos en un caso típico de posibilidad práctica de segunda especie. Parece razonable admitir que todo proyecto de investigación científica posee —para ser aceptado— una posibilidad práctica de segunda especie, y no de primera. Si este último fuera el caso, equivaldría a admitir que la investigación ya se ha llevado a cabo anteriormente y que el problema teórico ya está resuelto, con lo que tal investigación es ya superflua.

Para el caso general se puede decir lo mismo: si para mostrar la

Celarent: a description of scholastic debate, p. 282-93). Dicha estructura dialógica no consiste simplemente en un "intercambio funcional de roles dentro de la misma estructura dialógica", como es la opinión de Rescher. Esto se puede ver fácilmente en otros casos teóricos. Por ejemplo, la cuestión fundamental de la teología natural acerca de la existencia de Dios se modifica esencialmente según dónde resida originariamente la carga de la prueba en el diálogo teórico: si el proponente está obligado a demostrar la existencia de Dios, lo más probable es que no alcance su objetivo. Si en cambio no está obligado a ello, e.d., a dar una demostración suficiente y definitiva, sino sólo a mostrar que el oponente no consigue demostrar la inexistencia de Dios, entonces es prácticamente seguro que alcanzará una "demostración" (débil) de la existencia de Dios.

posibilidad práctica de un estado de cosas debiéramos mostrar algo más que semejanza con casos anteriores, esto equivaldría a completar el fragmento de saber teórico y práctico que poseemos de manera de tornar *posible de primera especie* al estado de cosas. Pero una "defensa" tal consiste en hacer *suficiente* al saber disponible, y esto es precisamente lo que el proponente de un enunciado de posibilidad práctica de segunda especie no conoce de antemano.

Para retornar a nuestra metáfora del camino podemos decir que la aserción de la posibilidad práctica de segunda especie de un estado de cosas *a* es como afirmar: "el camino que conduce a *a* no ha sido aún construído, pero afirmamos, sobre la base de nuestro conocimiento anterior, que será construído. Entonces decimos que es posible alcanzar *a*."

Para esta posibilidad práctica usamos la siguiente notación:

$$M_2^P a$$

Es importante comparar ambos tipos de posibilidades prácticas. Para ello introduzcamos una lista de enunciados de posibilidad práctica de segunda especie:

- E14. Es posible (*la conjetura de Goldbach está demostrada*).
- E15. Es posible (*el libro x, del que no se contaba con ningún ejemplar, ha sido encontrado*). (Porque existen técnicas bibliotecológicas para el caso, pero estas son insuficientes.)
- E16. Es posible (*hay paz*).
- E17. Es posible (*un viaje a Proxima Centaurii*).
- E18. Es posible (*No hay inflación*)
- E19. Es posible (*Rodolfo ha sido sanado*)
- E20. Es posible (*Carlos ha sido reanimado*)
- E21. Es posible (*Rodolfo es rico*).
- E22. Es posible (*ha sido reconstruido un ortolenguaje para las ciencias sociales y de la cultura*).

La relación entre ambas formas de posibilidad práctica y la repetibilidad (*Rep*) de un estado de cosas es la siguiente:

$$M_1^P a \rightarrow Rep. a$$

$$M_2^P a \rightarrow Rep. a$$

$$Rep. a \rightarrow M_1^P a \vee M_2^P a$$

Es decir, si un estado de cosas es prácticamente posible, en cualquiera de los dos sentidos, entonces es repetible, si es repetible, entonces queda indeterminado si es prácticamente posible de primera o de segunda especie.

3. Relaciones entre operadores modales teóricos y prácticos

De ahora en más distinguiremos a los operadores modales teóricos mediante el supraíndice 't'. Para un mismo estado de cosas a se justifican, de acuerdo a las definiciones D2, D3 y D4, las siguientes subyunciones:

$$M_1^p a \rightarrow M_2^p a \rightarrow M^t a.$$

Por contraposición resultan también las siguientes subyunciones:

$$\neg M^t a \rightarrow \neg M_2^p a \rightarrow \neg M_1^p a.$$

La relación entre la verdad (la aserción) $X^t a$ y las posibilidades requiere una consideración más detallada. La aserción puede considerarse temporalmente de dos maneras: o bien la aserción presente de un estado de cosas futuro, o bien la aserción presente de un estado de cosas presente o pasado. En el primer caso la aserción $X^t a$ sólo es posible a partir de una deducción de a en el saber t (a partir de $L^t a$). En el segundo la aserción no requiere reposar sobre una deducción, sino que basta con un saber empírico presente, sobre un estado de cosas presente o pasado. Para las modalidades teóricas ya ha sido discutido por Lorenzen el problema de la "pendiente modal" (*Modalgefälle*) con el conocido resultado de que, para un saber analítico o *a priori* en sentido estricto¹⁸ vale una pendiente modal "pseudomelóntica", e.d.:

$$L^t a \rightarrow X^t a \rightarrow M^t a,$$

donde ' $X^t a$ ' sólo dice que a se aserta en la teoría t , o que a es una verdad relativa a la teoría t . En la geometría euclidiana plana es una verdad (relativa al segmento de teoría inicial imprescindible para su demostración) la expresión pitagórica $a^2 + b^2 = c^2$ correspondiente a la relación métrica de catetos e hipotenusa en un triángulo rectángulo, y es una verdad "sintáctica", independiente de toda confrontación con estructuras espaciales empíricas.

Por otra parte, para las ciencias empíricas "hipotéticas" sólo es válida la pendiente modal débil:

$$L^t a \rightarrow M^t a,$$

llamada "melóntica", isomorfa con la pendiente modal deóntica.

Ahora debemos considerar cómo se insertan las modalidades prácticas en dicha pendiente modal. El punto crucial consiste en determinar la relación entre la aserción y ambas posibilidades prácti-

¹⁸ Cf. P. Lorenzen, *KLEW*, III, 2, p. 236.

cas. La cuestión suena así: si hemos alcanzado ya una instancia de una especie de estados de cosas a , ¿podemos asegurar que alcanzar una nueva instancia de a será prácticamente posible de primera especie? Dicho de otra manera: ¿haber alcanzado una instancia de a asegura que poseemos un saber teórico y práctico *suficiente* para alcanzar otra instancia de a ? Si la respuesta fuera afirmativa estaríamos en condiciones de defender

$$(1) \quad X^p a \rightarrow M_1^p a.$$

De ser contestada negativamente sólo podríamos defender la subyunción más débil

$$(2) \quad X^p a \rightarrow M_2^p a.$$

Para el caso general de estados de cosas que consideramos deberemos responder negativamente a la pregunta, lo que equivale a decir: haber alcanzado una instancia de estados de cosas a no implica poseer un saber teórico y práctico *suficiente* para alcanzar otra instancia de a . Los ejemplos anteriores nos ayudarán a comprender esto. El problema se presenta en los casos de posibilidades prácticas de segunda especie. Consideremos el ejemplo E16:

En el curso de la historia se han alcanzado varias instancias del estado de cosas 'hay paz'. Para una instancia realizada de 'hay paz' (a) podemos asertar

$$(3) \quad X^p a,$$

donde p incluye nuestro saber histórico junto con las técnicas (diplomáticas, económicas, etc.) que fueron utilizadas para alcanzar la paz. Resulta claro que dicha aserción *no modifica* la naturaleza de la posibilidad práctica de a en una nueva instancia: la verdad de una instancia del enunciado 'hay paz' sólo implica la posibilidad práctica de segunda especie de otra instancia del estado de cosas 'hay paz'. Podemos entonces defender la subyunción débil (2) y no la subyunción fuerte (1). Lo mismo puede decirse en el caso de los ejemplos E18, E19, E20 y E21.

Para los ejemplos E14, E15, E17 y E22 es diferente la situación: hallar un libro, del que no se contaba con ningún ejemplar, tiene una posibilidad práctica de segunda especie M_2^p , pero cuando se lo ha hallado se modifica la especie de la posibilidad: nuestro saber insuficiente se transforma en suficiente y eso nos permite afirmar la subyunción fuerte (1).

La discusión anterior nos permite distinguir entre dos tipos de variedades de estados de cosas, según que la verdad de una instancia

de a modifique la posibilidad de las otras instancias de $M_2^p a$, a $M_1^p a$, o no la modifique. En los ejemplos E14, E15, E17 y E22 se da ese desplazamiento de $M_2^p a$ a $M_1^p a$ una vez que se ha alcanzado una instancia de a . En general éste desplazamiento de la especie de posibilidad práctica es una característica de enunciados que refieren a estados de cosas como los que caracterizan a las ciencias analíticas y aprióricas en sentido estricto (y a numerosos tipos de conocimientos técnicos).

El fundamento de la diferencia reside en las variedades de estados de cosas: si todas las *instancias* de una variedad de estados de cosas son tales que, respecto de un saber teórico-práctico, quedan *unívocamente determinadas*, entonces el saber que fue *suficiente* para alcanzar una instancia será también suficiente para alcanzar otra instancia. Tenemos entonces una *caracterización unívoca de las instancias de una variedad de estados de cosas respecto de un saber teórico-práctico suficiente*. A una variedad tal de estados de cosas la denominamos una *clase de estados de cosas*. Son clases de estados de cosas las variedades descritas en los ejemplos E14, E15, E17 y E22. Cuando las instancias de estados de cosas no quedan unívocamente caracterizadas respecto de un saber teórico-práctico hablaremos sólo de una *variedad de estados de cosas análogos*, como las de los ejemplos E16, E18, E19, E20 y E21.

Debe ser claro que el carácter de univocidad o analogía de las instancias de una variedad de estados de cosas es un *carácter relativo al saber teórico-práctico disponible*: al incrementarse éste puede transformarse una variedad analógica en una variedad unívoca, es decir una clase de estados de cosas. El caso más general es obviamente el de variedades de estados de cosas (que no son clases). Las relaciones que valgan para ellos valdrán *a fortiori* para el caso particular de las clases. Con ello podemos completar los últimos eslabones del cuadro de relaciones entre modalidades elementales teóricas y prácticas. El conjunto de las modalidades prácticas elementales (sin interacción) y sus significados en la teoría de la acción es el siguiente:

$M_1^p a$ = a es *alcanzable* de primera especie. (Posible de primera especie.)

$M_1^p \neg a$ = a es *evitable* de primera especie.

$L_1^p \neg a = \neg M_1^p a$ = a es *inalcanzable* de primera especie. (Imposible de primera especie.)

$L_1^p a = \neg M_1^p \neg a$ = a es *inevitable* de primera especie. (Prácticamente necesaria de primera especie.)

$C_1^P a = \neg M_1^P a \ \& \ M_1^P \neg a$ = *a* es *disponible* (=alcanzable y evitable) de primera especie. (Prácticamente contingente de primera especie.)

$M_2^P a$ = *a* es *alcanzable* de segunda especie. (Posible de segunda especie.)

$M_2^P \neg a$ = *a* es *evitable* de segunda especie.

$L_2^P \neg a = \neg M_2^P a$ = *a* es *inalcanzable* de segunda especie. (Imposible de segunda especie.)

$L_2^P a = \neg M_2^P \neg a$ = *a* es *inevitable* de segunda especie. (Prácticamente necesaria de segunda especie.)

$C_2^P a = M_2^P a \ \& \ M_2^P \neg a$ = *a* es *disponible* (=alcanzable y evitable) de segunda especie. (Prácticamente contingente de segunda especie.)

Los dos operadores de contingencia práctica o disponibilidad son simétricos. Agreguemos dos contingencias prácticas especialmente interesantes, las *disponibilidades mixtas* o *asimétricas*:

$C_{12}^P a = M_1^P \ \& \ M_2^P \neg a$ = *a* es *alcanzable* de primera especie y *evitable* de segunda especie. (Prácticamente contingente 1-2.)

$C_{21}^P a = M_2^P a \ \& \ M_1^P \neg a$ = *a* es *alcanzable* de segunda especie y *evitable* de primera especie. (Prácticamente contingente 2-1.)

Ejemplos para estas disponibilidades mixtas se hallan fácilmente. Consideramos los ejemplos E7 y E16. Con ellos obtenemos los enunciados modales

(7´) Es posible₁ (*hay guerra*) = es *alcanzable* de primera especie (*hay guerra*).

(7´´) Es posible₂ (*no hay guerra*) = es *evitable* de segunda especie (*hay guerra*).

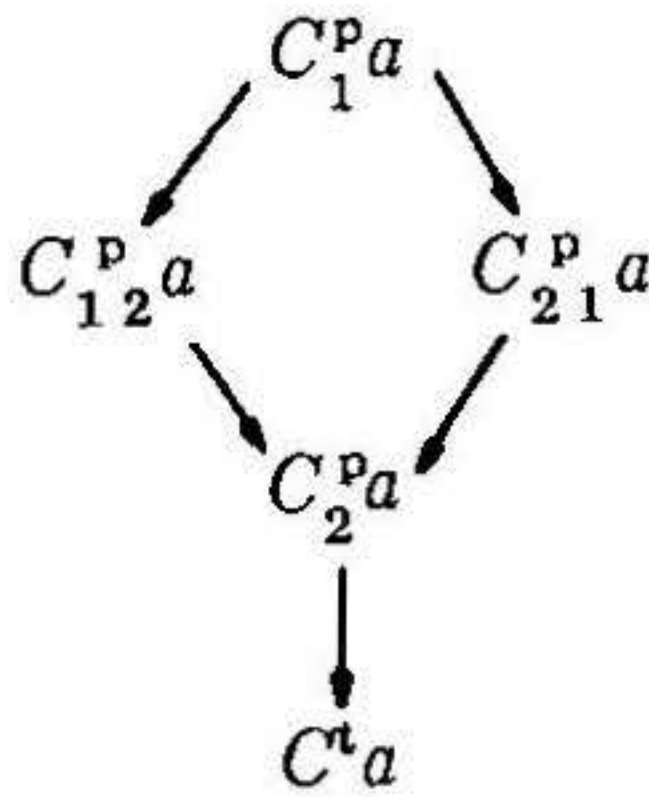
(16´) Es posible₂ (*hay paz*) = es *alcanzable* de segunda especie (*hay paz*).

(16´´) Es posible₁ (*no hay paz*) = es *evitable* de primera especie (*hay paz*).

Con las conjunciones de (7´) y (7´´) por un lado y de (16´) y (16´´) por otro obtenemos ejemplos de disponibilidades mixtas $C_{12}^P a$ y $C_{21}^P a$ respectivamente. Con E10 y E10, y con E11 y E19 se obtienen otros ejemplos de disponibilidades mixtas. Podríamos decir que en la mayoría de las acciones humanas encontramos esa asimetría entre la posibilidad práctica ("alcanzabilidad") de un estado de cosas y la de su negación.

Las relaciones de subyunción válidas entre las disponibilidades simétricas, mixtas y la contingencia teórica quedan diagramadas de la siguiente manera:

(fig. 1)



donde $C^t a = M^t a \ \& \ M^t \neg a$.

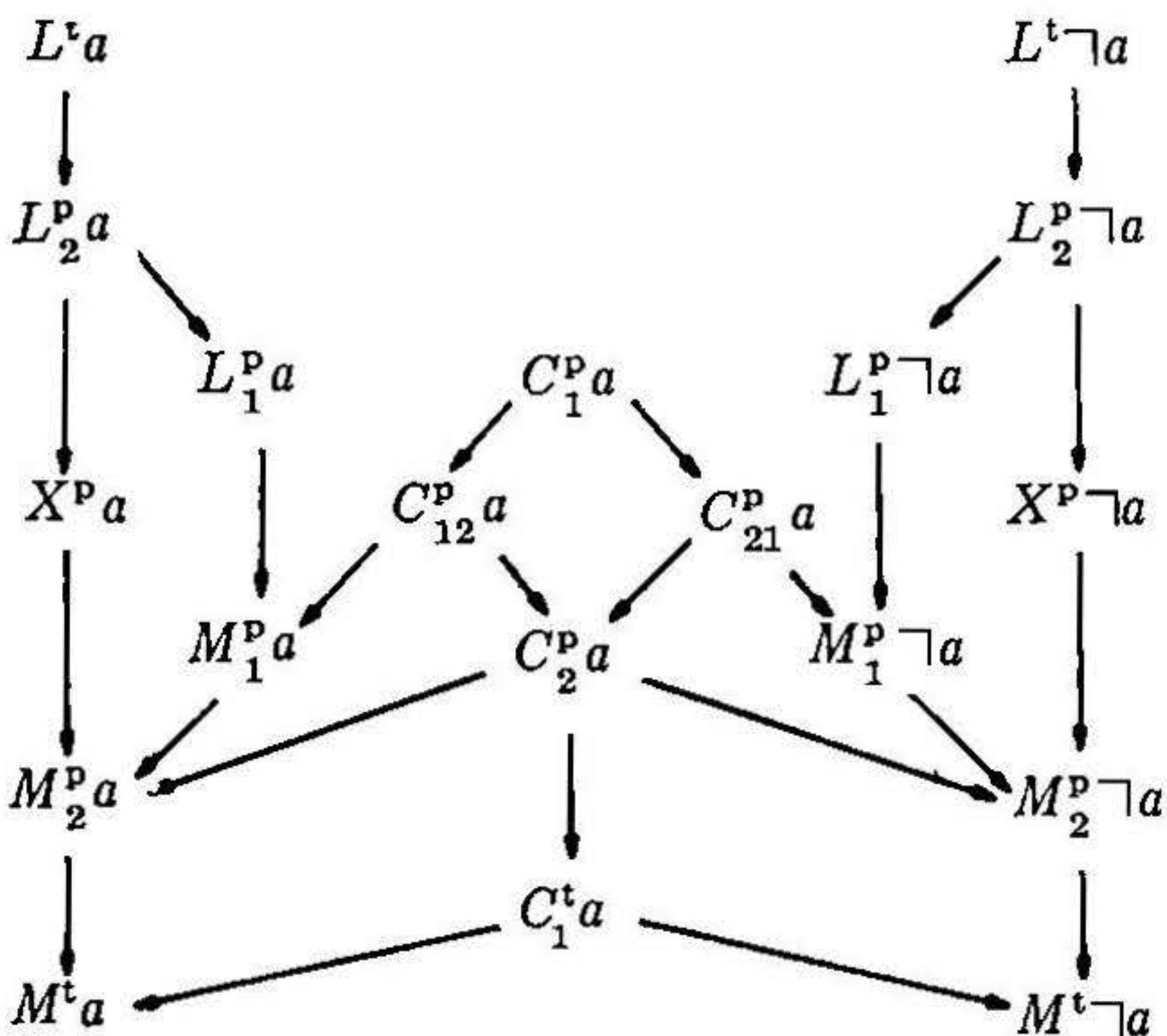
Si el saber teórico no fuese "clásico", e.d., no cumpliera con el principio de estabilidad y de *tertium non datur*, tendríamos una ulterior complicación, pues $C^t a = M^t a \ \& \ M^t \neg a$ no es equivalente con $M^t a \ \& \ \neg L^t a$, puesto que vale la subyunción simple

$$(4) \quad M^t a \ \& \ M^t \neg a \rightarrow M^t a \ \& \ \neg L^t a$$

pero no la converso.

Para un saber que cumpla las condiciones modales "pseudomelónticas" e.d., que satisfaga la pendiente modal "fuerte", obtenemos mediante inclusión de las modalidades prácticas el siguiente cuadro de subyunciones:

(fig. 2)



Para un saber empírico hipotético —donde sólo es válida la pendiente modal “débil”— se simplifica el cuadro anterior desapareciendo las fórmulas de aserción.

Para el cuadro anterior hemos supuesto una lógica clásica a modo de simplificación. Esto es razonable por lo menos para la mayoría de estados de cosas que son objetivo de nuestras acciones. Así el estado de cosas (*hay guerra*) tiene como negación al estado de cosas (*no hay guerra*), que habitualmente consideramos equivalente al estado de cosas (*hay paz*). La doble negación se interpreta habitualmente así (*no-no hay guerra*) = (*no hay paz*) = (*hay guerra*).

Excepciones son posibles, pero para todos los estados de cosas que recordamos y que hemos dominado lingüísticamente mediante el uso empragmático del lenguaje se cumple el principio de estabilidad de la negación $\neg\neg a \rightarrow a$ y con ello la condición esencial para la validez de la lógica clásica.

En el caso de usos técnicos de los términos que describen estados de cosas pueden aparecer dificultades aparentes, por ejemplo, cuando el predicador ‘no hay paz’ no equivalga al predicador ‘hay guerra’. Pero aun en estos casos es válido el principio de estabilidad, como se observa en el siguiente diagrama:

(fig. 3)

no hay paz	hay paz no-(no hay paz)
hay guerra no-(no hay guerra)	no hay guerra

El único caso donde se justifica el uso de una lógica constructiva no clásica es el de la matemática, porque en ella el tratamiento de sucesiones infinitas y de problemas de indecidibilidad obligan a prescindir del principio de *tertium non datur* en algunos casos. En el caso de las acciones humanas y de los estados de cosas, que son objetivos de la acción, parece bastar una lógica clásica. De todos modos, y con el objetivo de evitar improbables dificultades, limitamos el ámbito de aplicación de esta teoría de las modalidades prácticas a la clase (indefinida) de estados de cosas para los que valen los principios de estabilidad de la negación y de *tertium non datur*.

Cuando nos limitamos a estados de cosas para los que rige el *tertium non datur* es fácil justificar constructivamente la estabilidad de la negación, pues en la lógica constructiva es válida sin restricciones la regla de *modus tollendo ponens*: $A \vee B; \neg A \Rightarrow B$. De allí por substitución y separación se obtiene la regla $\neg\neg A \Rightarrow A$,

puesto que para nuestros estados de cosas vale como premisa el tercero excluido.

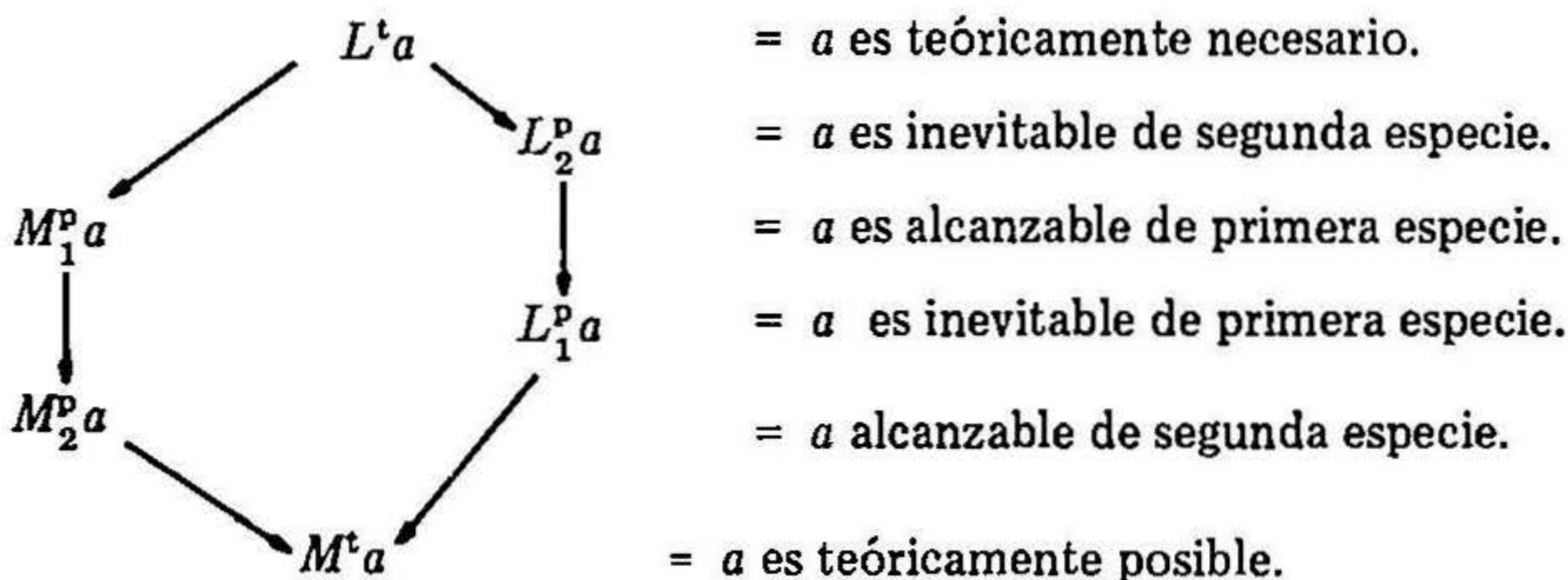
4. Operadores modales prácticos y procesos estocásticos

Si admitiéramos entre los estados de cosas considerados a aquellos que surgen a través de procesos estocásticos, e.d., como resultados de accionar un "generador de azar" (*Zufallsgenerator*), entonces se complican las relaciones de subyunción indicadas en la figura 2.

El estado de cosas molecular (*la ruleta gira y la bolilla ha sido arrojada*) es prácticamente posible (alcanzable) de primera especie. El estado de cosas (*ha salido el 9*) no es, en cambio, posible en ninguno de los dos sentidos prácticos, sino sólo *teóricamente posible*. En lengua castellana sería artificioso denominar al estado de cosas (*ha salido el 9*) un estado de cosas *alcanzable*. En otras lenguas parece permitido dicho uso de 'alcanzable'. En un trabajo en prensa afirma Lorenzen que "erreichbar" en alemán se puede utilizar en dicho sentido:

"Das Wort 'erreichbar' wird im Deutschen häufig auch dann verwendet, wenn gar nicht A erreichbar ist, sondern nur die (theoretische...) Möglichkeit von A insbesondere eine positive Wahrscheinlichkeit."

Si consideramos un generador de azar con los resultados (teóricos) posibles 0 y 1, advertimos que, por ejemplo, 0 no es alcanzable ni evitable, e.d., es *inalcanzable e inevitable*, donde se pone el acento en la *conjunción* de los predicados modales. La consecuencia de esto es que la tabla de subyunciones (diagramamos sólo el lado izquierdo) de la figura 2 presentará la siguiente estructura:



(fig. 4)

El problema surge del uso no crítico de los términos 'alcanzable'

‘inalcanzable’, ‘evitable’ e ‘inevitable’, que en el contexto considerado (procesos estocásticos) son *equivocos*. Dado que en todo proceso —incluidos los no-estocásticos— se dan en un estado de cosas *antecedente* (que habitualmente designamos como las *condiciones iniciales*), el proceso propiamente dicho, del cual sólo nos interesa aquí si es estocástico o es una relación de determinación (epistemológicamente) unívoca, y un estado de cosas *consecuente* (o estado final), analizaremos aquí el sentido de los términos mencionados para los estados de cosas antecedente y consecuente. La ambigüedad de los términos aparece cuando se predicán del estado de cosas consecuente. Para las modalidades prácticas no utilizaremos aquí subíndices, pues lo que digamos vale, *mutatis mutandis*, para ambas especies de modalidades prácticas.

4.1. Sentido de los términos para el estado de cosas antecedentes a.

El sentido unívoco (si prescindimos de la distinción entre las especies de modalidades prácticas, cf. párrafo anterior) de los términos considerados corresponde a las definiciones que hemos dado de los operadores modales prácticos. En detalle podemos caracterizarlos así:

D5. *a* es alcanzable ($M^p a$) sii existe un saber teórico-práctico *p* para alcanzar *a*. En símbolos:

$$M^p a \Leftrightarrow (Ep) (p \vdash a).$$

D6. *a* es inalcanzable ($\neg M^p a = L^p \neg a$) sii no existe un saber teórico-práctico *p* para alcanzar *a*. En símbolos:

$$\neg M^p a \Leftrightarrow \neg(Ep) (p \vdash a).$$

D7. *a* es evitable ($M^p \neg a = \neg L^p a$) sii existe un saber teórico-práctico *p* para alcanzar $\neg a$. En símbolos:

$$M^p \neg a \Leftrightarrow (Ep) (p \vdash \neg a).$$

D8. *a* es inevitable ($\neg M^p \neg a = L^p a$) sii no existe un saber teórico-práctico *p* para alcanzar $\neg a$. En símbolos:

$$\neg M^p \neg a \Leftrightarrow \neg(Ep) (p \vdash \neg a).$$

4.2 Sentido de los términos para estados de cosas consecuentes b.

Aquí se diferencian dos sentidos, según se considere una legalidad unívoca entre antecedente y consecuente o una relación estocástica. Esta distinción no era posible para estados de cosas antecedentes, puesto que sólo tiene sentido considerar “estocásticamente determinado” al *resultado* de accionar un generador de azar (el estado de cosas final) y no al estado de cosas antecedente (el accionar del genera-

dor, que es un procedimiento técnicamente determinado). Designaremos aquí, en consecuencia, 'evitabilidad 1', etc. a los predicados que corresponden a estados de cosas que son el resultado de procesos unívocamente determinados, y 'evitabilidad 2', etc. a los que corresponden a resultados de procesos estocásticos.

Es fácil caracterizar a los primeros apoyándose en las definiciones D5.-D8.

D9. Un estado de cosas consecuente b es *alcanzable 1* sii (i) existe una conexión (teórica) necesaria t (unívoca) con su estado de cosas antecedente a y (ii) a es alcanzable. En símbolos:

$$M^P b \Leftrightarrow M^P a \ \& \ (Et) (a \vdash_t b).$$

D10. Un estado de cosas consecuente b es *inalcanzable 1* sii (i) existe una conexión (teórica) necesaria t (unívoca) con su estado de cosas antecedente a y (ii) a es inalcanzable. En símbolos:

$$\neg M^P b \Leftrightarrow \neg M^P a \ \& \ (Et) (a \vdash_t b).$$

D.11 Un estado de cosas consecuente b es *evitable 1* sii i) existe una conexión (teórica) necesaria t (unívoca) entre $\neg b$ y su estado de cosas antecedente a y (ii) a es alcanzable. En símbolos:

$$M^P \neg b \Leftrightarrow M^P a \ \& \ (Et) (a \vdash_t \neg b).$$

D12. Un estado de cosas consecuente b es *inevitable 1* sii (i) existe una conexión (teórica) necesaria t (unívoca) entre $\neg b$ y su estado de cosas antecedente a y (ii) a es inalcanzable. En símbolos:

$$\neg M^P \neg b \Leftrightarrow \neg M^P a \ \& \ (Et) (a \vdash_t \neg b).$$

La caracterización de los sentidos de los términos correspondientes a resultados de procesos estocásticos es más difícil. Es claro que el estado de cosas antecedente deberá ser siempre alcanzable, puesto que aquí corresponde al accionar de un generador de azar y lo menos que en estos casos se exige es que exista un procedimiento técnicamente completo para accionarlo. Por otra parte la relación de indeterminación estocástica requiere que a partir del estado de cosas inicial a no quede unívocamente determinado ni b ni $\neg b$. De manera que tendremos una sola expresión, a saber:

$$M^P a \ \& \ \neg(a \vdash b) \ \& \ \neg(a \vdash \neg b).$$

Según la expresión que pusimos al principio del párrafo (p.14) y que corresponde a un ejemplo de Lorenzen, esta última fórmula define tanto a la inalcanzabilidad como a la inevitabilidad referida a

resultados de procesos estocásticos. Dicho de otra manera: aunque fonológicamente diferentes, el sentido de los términos 'inevitable 2' e 'inalcanzable 2' colapsa en un sólo sentido, a saber:

D13. Un estado de cosas consecuente b es *inalcanzable 2* (= *inevitable 2*) sii (i) su estado de cosas antecedente a es alcanzable y (ii) la relación entre a y b es (epistemológicamente) una relación de indeterminación estocástica. En símbolos:

$$\neg M^p b \Leftrightarrow \neg M^p \neg b \Leftrightarrow M^p a \ \& \ \neg(a \vdash b) \ \& \ \neg(a \vdash \neg b).$$

La única manera razonable de definir en este caso 'alcanzable 2' y 'evitable 2' parece ser a partir de la negación de D13, con lo que los sentidos de ambos términos también colapsan en uno solo:

D14. Un estado de cosas consecuente b es *alcanzable 2* (= *evitable 2*) sii (i) o bien su estado de cosas antecedente a no es alcanzable, o bien (ii) a determina unívocamente b , o bien (iii) a determina unívocamente $\neg b$. En símbolos:

$$M^p b \Leftrightarrow M^p \neg b \Leftrightarrow \neg M^p a \vee (a \vdash b) \vee (a \vdash \neg b).$$

Con lo que hemos alcanzado una "definición" aún más desconcertante que D13. Las consecuencias de estas pseudodefiniciones son paradójales: de D13 surge que un estado de cosas que sigue a un proceso estocástico es "simultáneamente inalcanzable e inevitable", pero el precio de esto es que los términos 'inalcanzable 2' e 'inevitable 2' son sinónimos y su significado simplemente caracteriza lo que entendemos por estado final de un proceso estocástico. De D14 surge una consecuencia también paradójal: Los términos 'alcanzable 2' y 'evitable 2' son también sinónimos, pero su significado caracteriza precisamente un estado de cosas final no estocásticamente determinado.

Como en el caso de estos cuatro términos contamos con sólo dos "definiciones" y una de las normas de la definición nos indica que dos *definienda* son diferentes sólo si sus *definientia* lo son, resulta que debemos rechazar las definiciones D13 y D14 como transgresoras a las reglas de la definición. Ahora bien, dichas "definiciones" surgieron de poner en forma definicional las "sugestiones" del lenguaje cotidiano respecto de la aplicación de los términos considerados a estados de cosas consecuentes de procesos estocásticos. Otras aplicaciones razonables de los términos a dichos estados de cosas no se han propuesto y parece imposible hallarlas, pues lo característico del dominio de aplicación de términos como 'alcanzable', etc., consiste en una conexión no estocástica entre los estados de cosas. Nuestra propuesta consistirá, por lo tanto, en predicar los términos considerados sólo de enunciados que refieren a estados de cosas no estocásticos. De los estados de cosas estocásticos

se podrán predicar sólo operadores modales teóricos. Es decir, consideraremos un *sinsentido* la predicación de operadores modales prácticos de enunciados que refieren a estados de cosas que son el resultado de procesos estocásticos.

Las modalidades prácticas se predicarán entonces *con sentido* sólo de enunciados que refieren a estados de cosas (y cadenas de estados de cosas) cuya regularidad no es estocástica, donde en consecuencia tenga sentido desarrollar procedimientos técnicos (completos o incompletos) apoyados en teorías que impidan o promuevan la aparición de un estado de cosas. Con esta restricción razonable del uso de los predicados modales prácticos es fácil reconstruir la tabla de subyunciones de la figura 2.

Otra consecuencia que acarrearán las “definiciones” D13 y D14 para procesos estocásticos conciernen a las leyes de distribución de operadores modales. En efecto, si por un momento admitiéramos las definiciones rechazadas podríamos afirmar que ambos estados de cosas finales 0 y 1 de nuestro generador de azar son inevitables, e.d.:

$$(1) \quad \neg M^P \neg 0 \ \& \ \neg M^P \neg 1 \quad (\text{o bien } L^P 0 \ \& \ L^P 1).$$

Además por la estructura del generador de azar sabemos que $\neg 0 = 1$ y que $\neg 1 = 0$, por tanto:

$$(2) \quad \neg M^P 1 \ \& \ \neg M^P 0,$$

fórmula que, según las leyes de distribución de operadores modales, es equivalente con:

$$(3) \quad \neg M^P (1 \vee 0) \ (\text{o bien } L^P (0 \ \& \ 1)).$$

La fórmula (3) (en sus dos formas) es falsa, pues para el generador de azar considerado no sólo es verdadera $M^P (1 \vee 0)$ sino también $L^P (1 \vee 0)$. La fórmula (1) por su parte afirma que “0 es inevitable y 1 es inevitable”, cuando la fórmula (2) dice que “0 es inalcanzable y 1 es inalcanzable”. Lo menos que podemos pedir a un sistema de términos modales prácticos como los que utilizamos es que su sentido sea diferente para cada par de ellos, que respeten las leyes de oposición y no den lugar a inconsistencias. Ninguna de estas condiciones se satisface cuando utilizamos los términos considerados respecto de resultados de procesos estocásticos. La única solución razonable que existe para evitar las dificultades expuestas consiste en admitir la predicación de operadores modales prácticos exclusivamente de enunciados que refieren a estados de cosas no estocásticos. La trasgresión a esta norma será considerada un *sinsentido sintáctico*. Por otra parte, el dominio de aplicación de los operadores modales teóricos será tan amplio como para incluir por lo menos también a los estados de cosas resultados de procesos estocásticos.

restantes dificultades señaladas arriba y se reconstruye la validez de las leyes de distribución de operadores modales también para los operadores modales prácticos, a saber:

$$(4) \quad L^p (a \& b) \leftrightarrow L^p a \& L^p b;$$

$$(5) \quad L^p a \vee L^p b \rightarrow L^p (a \vee b);$$

$$(6) \quad M^p (a \& b) \rightarrow M^p a \& M^p b;$$

$$(7) \quad M^p (a \vee b) \leftrightarrow M^p a \vee M^p b.$$

Con nuestra restricción de los operadores modales a un dominio de aplicación de estados de cosas no estocásticos hemos logrado reconstruir, para las formas modales prácticas, la validez de leyes fundamentales de todo cálculo modal, como las leyes de distribución de operadores modales, por ejemplo. Esto sería para muchos motivo suficiente como para hablar de una *lógica modal práctica*.

El único argumento a favor de tal denominación surgiría del uso contemporáneo, poco riguroso y casi arbitrario, del término 'lógica'. Así se habla hoy en día de una "lógica de acciones" (*Handlungslogik*: von Wright y Lenk entre otros), una "lógica de normas", una "lógica jurídica", una "lógica deóntica", una "lógica temporal" (Prior, Cocchiarella, McArthur, von Weizsäcker, etc.), por citar sólo algunos casos. En todos estos casos se trata de teorías cuyo dominio de interpretación (e.d., la "región ontológica" donde se satisfacen sus principios, teoremas y reglas) es siempre un dominio específico. Este es también el caso de una teoría modal práctica.

Si por el contrario consideramos a la lógica como una teoría del máximo grado de generalidad, cuyas tesis y reglas se satisfacen en todo dominio de objetos, entonces resulta que usar el término 'lógica' para denominar a dichas teorías configura un uso abusivo. Por ello preferimos referirnos no a una "lógica temporal" y a una "lógica de la acción", sino a una "cronología" (cf. Lorenzen: *Chronometrie*) y una "teoría de la acción" (*Handlungstheorie*). Consecuentemente hablaremos también de una "teoría modal práctica", que entendemos como una teoría modal cuyo dominio de interpretación (región ontológica) comprende aquellos estados de cosas no estocásticos que son relevantes para la praxis. La teoría modal práctica —incorporada a una teoría modal general— se presenta así como una "ontología regional", cuya "razón formal" es el estudio de su estructura modal.

En la segunda parte mostraré, a modo de ejemplo, algunas de las leyes que se cumplen en dicha teoría modal práctica.

*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,
República Argentina.*