

*¿Cómo se comparan mundos?
Una noción intuitiva de parecido para
la semántica mundiposibilística*

Javier VILANOVA ARIAS
(Universidad Complutense)

ABSTRACT: The notion of similarity between possible worlds is one of the main features of the semantics for conditional logic. Many authors have defined its formal properties, but the informal notion involved has not been seriously examined. In this paper four intuitive notions of similarity are explained (likeness between objects, amount of change, structural affinity and probability/possibility of events). Later on, we examine the formal implications for the semantics produced by the election of each of them, specially with regard to Stalnaker's uniqueness assumption and Lewis's ordering assumption.

Key words: similarity, modal logic, possible worlds semantics.

RESUMEN: Tras una breve presentación/explicación de la noción de similitud intermundana que se utiliza en Lógica Condicional, se explican cuatro nociones intuitivas, pre-teóricas, de similitud, así como las implicaciones formales que posee su adopción como correlato informal para la noción técnica de similitud entre mundos: parecido entre objetos, magnitud del cambio, semejanza estructural, y probabilidad/posibilidad de eventos. Por último, se retoman dos problemas tradicionales de la Lógica Condicional a la luz de los conceptos recién definidos: la asunción de unicidad (vinculada al Tercio Excluido Condicional), y el principio de comparabilidad (vinculada al Principio de Monotonía Racional).

Palabras Clave: Mundo Posible, Similitud Intermundana, Lógica Modal.

Introducción: definición y contexto teórico

La noción de similaridad intermundana surge en el campo de investigaciones que desde el suelo teórico de la lógica modal y la semántica de mundos posibles se llevan a cabo a finales de la década de los 60 y principios de la década de los 70. Se considera unánimemente que el trabajo pionero de Robert C. Stalnaker publicado en 1968, *A theory of conditionals*, constituye el texto inaugural de la lógica condicional. En él, además, se introduce por primera vez la noción de una relación de parentesco entre dos mundos posibles. En realidad Stalnaker no trabaja directamente con una relación (en el sentido matemático), sino con una función de selección S que proporciona para cada mundo i y cada sentencia A un mundo j que es la revisión mínima de i que hace verdadera a la sentencia A . Haciendo uso de estas nociones, Stalnaker proporciona unas condiciones de verdad para un enunciado condicional " $A \Rightarrow B$ ", cuyo antecedente A no es cierto: $A \Rightarrow B$ es verdadero si B es cierto en la revisión mínima del mundo actual que hace verdadera a A . Tomemos la siguiente oración:

(1) *Si Franco hubiera vivido tres años más, no hubiera habido elecciones democráticas en el 75.*

Para saber si (1) es verdadero, consideramos aquella situación más parecida a la actual de aquellas en las que Franco vive dos años más, y examinamos si en tal situación se celebran o no elecciones democráticas en 1975. Hablando sobre el sentido de la función de selección Stalnaker sugiere que

that selection is based on an ordering of possible worlds with respect to their resemblance to the base world¹

En los trabajos posteriores de David Lewis es introducida por primera vez una relación de similaridad entre mundos posibles dentro de una semántica dirigida a proporcionar condiciones de verdad para los condicionales contrafácticos. Lewis define una relación transitiva y antisimétrica, $<$, que se puede leer como "el mundo... es más parecido al mundo actual que el mundo...". Lewis considera que a partir de la relación de similaridad se pueden ordenar los mundos posibles en torno al mundo actual según su parecido

¹ Stalnaker [1968]: 46.

relativo. Así, define una semántica alternativa en la que introduce para cada mundo posible un sistema de esferas concéntricas. Los sistemas de esferas son clases inclusivas de subconjuntos del universo de mundos posibles, tal que cada subconjunto se corresponde con un grado distinto de parecido con respecto al mundo actual.

Desde entonces el concepto de similaridad intermundana se ha mostrado enormemente fecundo para el estudio de condicionales, y ha sido utilizado, ampliado y revisado desde campos tan dispares como la lógica borrosa (Ruspini [1989]), la teoría combinatorial de mundos posibles (Mormann [1992]), o la aplicación de modelos lógicos en Inteligencia Artificial (Ginsberg [1986]).

Pero, ¿qué significa similaridad intermundana? A primera vista, la noción intuitiva es clara: se trata de la noción de parecido o semejanza que usamos en nuestra vida cotidiana a la hora de efectuar analogías entre objetos, pero aplicada a ese tipo de objetos tan especiales: los mundos posibles. Para entender mejor lo que quiero decir esto, debemos echar un vistazo al marco teórico en que aparece la noción de similaridad intermundana. El instrumento formal fundamental con que se trabaja actualmente en semántica de mundos posibles es el de modelo kripkeano². Un modelo kripkeano es un par ordenado $\langle K, R \rangle$, donde K es un conjunto de índices $\{i, j, k \dots\}$ y R una relación binaria definida sobre K . Entre los elementos de K se selecciona en ocasiones un elemento distinguido a , al que denominamos el mundo actual. Así, a representa nuestro universo, el mundo real en el que vivimos, mientras que el resto de miembros de K representan las alternativas lógicas a la situación actual, algo así como los modos en que las cosas podían haber sucedido (*way things could have been*³).

En los primeros modelos de mundos posibles el cuadrado de la necesidad se interpretaba directamente sobre el conjunto completo de mundos posibles. En estos enfoques $\Box A$ es verdadero si y sólo si A es verdadero en todo elemento de K . El operador de necesidad, dada la definición anterior, viene a recoger la noción de verdad lógica o tautologicidad: la cláusula definicional del operador modal de necesidad es extensionalmente equivalente a la cláusula definicional de la verdad lógica. Más tarde se pensó que estas condicio-

² Definido en S. Kripke [1963]; si bien en este artículo Kripke incluye en el modelo un tercer elemento, a , el mundo actual, hoy en día se suele denominar 'modelo kripkeano' también al tipo de estructura matemática que yo defino aquí.

³ Lewis [1973]: 84.

nes de verdad podían modificarse para dar lugar a nociones más débiles de necesidad. Al fin y al cabo no siempre consideramos un hecho necesario cuando es cierto en absolutamente toda variante lógicamente posible de la situación actual (incluyendo a la situación actual misma). En ocasiones, al menos algunas de estas alternativas pueden ser descartadas, atendiendo a los distintos sentidos de la noción de necesidad. Consecuentemente, se puede evaluar el cuadrado no en todo el conjunto de mundos lógicamente posibles, sino en un subconjunto propio de él, K' , que incluiría los que podríamos llamar mundos materialmente posibles.

La principal novedad que introdujo Kripke fue la de considerar no sólo el conjunto de variantes materialmente posibles del mundo actual, sino además un conjunto de alternativas para cada miembro de K . Para ello introdujo el segundo elemento del par ordenado, la relación de accesibilidad R , que expresa la relación de compatibilidad y relaciona cada mundo con aquel o aquellos que resultan accesibles desde él. ' iRj ' se lee, por lo tanto, "desde i resulta accesible j ". " $\Box A$ " es verdadero en un mundo posible i si A es verdadero en todo mundo j que resulta accesible desde i . Una forma de entender intuitivamente lo que significa que j es accesible desde i , que proporcionan Hughes y Cresswell⁴, es suponer que iRj significa que el mundo j es concebible por alguien que vive en el mundo i . Otra forma de interpretar la relación de accesibilidad es considerar que iRj si j conserva los aspectos o hechos más importantes de i , aunque puede divergir en hechos o propiedades accidentales o de menor trascendencia. en este último sentido, y desde un punto de vista positivo, científico, podemos llamar a tales aspectos fundamentales del mundo su "física", que podrían reconocerse en el conjunto de leyes que determinan el orden de los acontecimientos en ese mundo. Desde un punto de vista más filosófico cabe hablar de propiedades esenciales o determinaciones fundamentales del mundo, frente a propiedades accidentales o determinaciones circunstanciales.

La relación de similaridad intermundana puede entenderse como una sofisticación de la relación de accesibilidad. En efecto, la relación de similaridad se define introduciendo una escala de "accesibilidad" de unos mundos desde otros. Desde este punto de vista, si la relación de accesibilidad kripkeana determina si un mundo dado es accesible o no desde otro, la relación de similaridad permite comparaciones más finas, indicando la *proximidad* o la *distancia* entre mundos. La cercanía entre dos mundos vendría dada por el

⁴ Hughes & Cresswell [1968]: 77-78.

parecido, la semejanza o, utilizando ya el término técnico, la similaridad entre ambos mundos⁵.

Expandiendo la explicación intuitiva de la relación de accesibilidad en términos epistémicos acerca de lo que es concebible que proporcionan Hughes y Cresswell para la explicación intuitiva de la relación de similaridad intermundana, se puede decir que la similaridad entre los mundos *i* y *j* nos indica en qué medida o grado un habitante del mundo *i* precisa alterar o prescindir de las ideas y categorías que tiene acerca de su mundo para concebir el mundo *j*. Ruspini⁶ proporciona una manera diferente de entender epistémicamente la relación que resulta muy clarificadora. Básicamente, la relación de similaridad indica en qué grado el conocimiento que se tiene sobre un mundo es extrapolable a otro. En otras palabras, el valor de la similaridad entre dos mundos proporciona el grado en que los enunciados que son ciertos en uno de ellos pueden aplicarse al otro.

Las interpretaciones que hemos proporcionado antes son epistémicas. Pero, por supuesto, es posible entender el concepto de similaridad intermundana desde un punto de vista puramente óptico, como hacen Stalnaker o Lewis, es decir, como la “semejanza” objetiva entre dos mundos cualesquiera, independiente de nuestros hábitos y criterios de comparación. De cualquier manera, tanto si estamos pensando en una noción epistémica como en una noción óptica (y esta última posiblemente no sea más que una idealización), la noción de similitud precisa ser desambiguada. Como veremos en el siguiente apartado, no sólo en la literatura lógica, sino también en el discurso cotidiano, el concepto de similaridad es extremadamente vago. Es éste un punto al que, a mi modo de ver, no se le ha prestado la atención que merece en la literatura lógica. En efecto, se han llevado a cabo importantes investigaciones para la dilucidación de las propiedades formales de la relación de similaridad. Sin embargo, no se ha llevado a cabo un examen atento de la noción intuitiva, pre-formal, cuyo correlato teórico es la relación de similaridad. Y ello sin caer en la cuenta de que (algunas de) las propiedades formales dependen, a su vez, de (algunas de) las propiedades materiales de la noción preteórica.

⁵La noción de distancia mencionada aquí, así como la noción de métrica que involucra, han de ser entendidas en un sentido restringido a la hora de hablar de relaciones de similaridad. En efecto, la noción métrica de distancia es siempre simétrica: la distancia de A a B es siempre igual a la distancia entre B y A. La similaridad entre dos mundos, por otra parte, no siempre satisface esta propiedad.

⁶ Ruspini [1989]:14.

A continuación se llevará a cabo una descripción de las distintas nociones informales que, a mi juicio, son los únicos candidatos razonables a llenar el hueco de significado que deja la definición formal. Posteriormente, se examinara la medida en que estas distintas nociones dan lugar a propiedades formales diferentes.

Cuatro nociones de Similaridad

Un buen punto de partida para determinar el concepto intuitivo que se esconde bajo el rótulo de similaridad intermundana es recurrir a nociones relacionadas que nos resultan familiares por su uso o su relevancia en nuestro trato cotidiano con el mundo y el lenguaje. Con este objetivo pasaremos revista a cuatro nociones informales que pueden servir de candidatas a llenar de contenido material la definición formal. La primera de ellas considera los mundos posibles al modo de objetos o cosas materiales, la segunda los considera como situaciones o estados de cosas, la tercera como sistemas, y la cuarta como series de eventos.

En primer lugar, podemos señalar la idea de parecido entre objetos con la que estamos íntimamente familiarizados, y que puede extenderse fácilmente a una idea correspondiente de parecido entre mundos. Es el concepto que subyace a nuestras afirmaciones cuando decimos, por ejemplo, que el rostro de Margarita se parece más a Susana que a Isabel, que todos los Seat 127 amarillos son prácticamente iguales, o que el jardín del vecino no tiene ni el más mínimo parecido con el nuestro. Los ejemplos que acabamos de barajar hacen referencia a objetos materiales; pero el mismo concepto puede aplicarse en sentido literal a objetos o propiedades más abstractas, como cuando afirmamos que el tiempo este verano es bastante distinto al del verano pasado, o que los conocimientos de álgebra que tenía Descartes están más cerca de los que tenía Pascal que de los que pudiera tener Leibniz. Además, este concepto de similaridad puede ser utilizado en un sentido bastante vago, “Vigo se parece a La Coruña”, o en un sentido más preciso, “esta copia de Las Meninas se parece más al original que esta otra copia”.

Si asumimos que estos ejemplos configuran el concepto que defendemos para la similaridad intermundana, éste último ejemplo es la mejor metáfora disponible de la relación de similaridad. Si consideramos el cuadro pintado por Velázquez como el mundo actual y las distintas copias efectuadas por los aprendices de una Academia de Arte como mundos posibles alternativos, y a

continuación ordenamos las copias según su parecido con el mundo actual, el panorama equivaldría exactamente al de un universo de mundos posibles ordenado por una relación de similaridad comparativa centrada sobre el mundo actual.

Una propiedad importante de este concepto es su profundo carácter analógico. A la hora de comparar las copias de las Meninas surgen casos en que el orden de similaridad resulta evidente. Por ejemplo, al comparar un cuadro donde el artista “se olvidó” de pintar el caballero en el umbral de la puerta, en el fondo virtual del cuadro, con otro cuya diferencia más notable con el original es que la cabeza de Velázquez resulta excesivamente grande, y este con otro en el que solo se trastocan ligeramente las dimensiones de su frente. Pero en otros casos las diferencias serán más sutiles, tal vez el matiz de color del vestido de la infanta se parece más al original en un cuadro que en otro, o el trazo correspondiente al bigote de Velázquez es un poco más largo del original en una copia, y un poquito más largo todavía en otra. Al menos en teoría, las matizaciones a este respecto no tienen fin: un cuadro donde el bigote de Velázquez es medio milímetro más largo que el original es menos parecido a la tela auténtica que otro donde el bigote es un cuarto de milímetro más largo, éste a su vez más que un tercero donde la diferencia es de un octavo de milímetro más largo, éste con respecto a uno donde es noveno de milímetro más largo, y así hasta el infinito. Alguien puede pensar que es más razonable, al menos a efectos prácticos, detener en algún momento la comparación; por ejemplo cuando las diferencias ya no son perceptibles a simple vista, o cuando no son perceptibles a través de una lupa de potencia de aumento media. En tal caso podemos considerar idénticos a efectos prácticos cuadros donde las diferencias fueran de tan escasa magnitud. Pero nuestra decisión, en último término, es de índole pragmático: los cuadros son pragmáticamente idénticos, pero no ópticamente idénticos. En todo caso, si alcanza el límite en que sus instrumentos de medida son incapaces de proporcionar diferencias en la medición pueden considerarse epistémicamente idénticos. Teóricamente, sin embargo, cualquier diferencia de $0,1 \times 10^n$, siendo n cualquier número natural mayor que cero, resulta pertinente. Por lo tanto, un cuadro que difiera en la longitud del bigote respecto al actual en $0,1 \times 10^n$ es más similar al actual que otro que difiere en $0,09 \times 10^n$, y ello sea cual sea el valor de n .

⁷ Alguien podría alegar como una excepción a esta regla aquellos cuadros que difieren en distintos elementos en un grado parecido. Por ejemplo, uno cuya única diferencia con el ori-

Un segundo concepto afin al campo semántico del concepto de similitud, que aunque guarda cierto parentesco con el anterior no es exactamente el mismo, es la noción de la *magnitud del cambio* que se produce al pasar de una situación a otra. Aclararé a qué me refiero con tal término mediante una ilustración metafórica como hicimos en el caso anterior.

Imaginemos que no me encuentro satisfecho con la colocación de los distintos muebles y utensilios dentro del espacio vital de mi despacho, y que me detengo a considerar las distintas posibilidades de distribución de los mismos, así como las alteraciones que tengo que efectuar en el despacho actual para obtener cada “despacho posible”. Imaginemos, además, que se ordenan estos distintos despachos virtuales según los cambios que preciso realizar en el despacho actual para producir cada uno de ellos. Nuevamente la metáfora con el universo de mundos posibles ordenados por la relación de similitud comparativa resulta directa. Sin embargo, el concepto subyacente de similitud es muy distinto. Una diferencia notable es que su poder de comparación ya no agota exhaustivamente todas las diferencias grandes o pequeñas que se pueden dar entre todas las alternativas posibles. Ahora las pequeñas diferencias de grado ya no resultan relevantes, sino los cambios concretos que efectúo en el mobiliario, por ejemplo trasladar la pizarra al lado de la ventana, colocar el ordenador encima del escritorio, o eliminar ese florero tan ridículo que me regaló mi esposa.

Si la noción anterior era de carácter analógico ésta es, al contrario, discreta. No tiene ninguna importancia si al trasladar la pizarra al lado de la ventana ésta queda uno o dos centímetros más a la derecha o a la izquierda. Lo relevante son las transformaciones en el estado actual del despacho que involucra ese traslado, por ejemplo que he de apartar de la pared de la ventana el retrato de Lukasiewicz, o que aparecerá un descascarillado de la pared en el lugar donde antes estaba la pizarra. Señalemos, por otra parte, que esto no supone por sí solo una ventaja desde el punto de vista pragmático de este concepto con respecto al anterior, como tampoco supone una menor “rigurosidad” en el proceso de comparación. Ambos paradigmas, el de las copias de

ginal es ese milímetro exacto de más en el bigote, y otro que difiere en un milímetro de más en la oreja izquierda de la infanta. Sin embargo, esta objeción no afecta al punto que discutimos aquí. Corresponde, antes bien, a la insuficiencia cualitativa de nuestros criterios de comparación, y entonces a un problema epistémico de distinta índole. En lo que respecta al problema que se trata aquí, todavía restaría la cuestión de la precisión del procedimiento de medida que da ese milímetro de más como valor, y entonces la cuestión de si **ónticamente** son diferentes.

las Meninas y el del moblaje del despacho, expresan simplemente distintos conceptos emparentados cuya operatividad funcional y su dominio de aplicaciones es diferente. A este respecto puede proporcionarse una variedad de situaciones cotidianas donde utilizamos la noción de magnitud del cambio y no la de parecido entre objetos. Por ejemplo, al comparar el cambio de horario de los trenes que salen de la estación de Santiago que se produce al llegar el verano, el mapa político de Europa en distintos momentos del siglo XX con respecto al actual, las distintas distribuciones de comensales en torno a la mesa, etc...

Un concepto de similaridad más especializado, en el sentido de que está más próximo al razonamiento científico que al razonamiento del sentido común, es la noción de semejanza estructural o, utilizando un vocablo más técnico, de isomorfismo estructural. Una noción emparentada es ampliamente utilizado en biología, especialmente a la hora de establecer los distintos ordenes, familias y especies que componen el árbol taxonómico de los seres vivos, y donde se le conoce bajo el rótulo de homología u homología funcional. En efecto, todos estamos familiarizados con el modo en que se establecen paralelos entre distintas especies animales a través de cierta similaridad entre sus estructuras orgánicas, sus procesos metabólicos o sus constituciones anatómicas. Paralelos no siempre tan evidentes como los que se daban en los párrafos anteriores, sino más profundos, más sutiles y en cierto modo "ocultos", como pueden ser la forma de su columna vertebral o la configuración de su tubo intestinal. Es este concepto tan especial de similaridad el que permite agrupar la variopinta familia de los perros domésticos, que va desde el enclenque caniche al titánico bulldog, y desde el achatado perro salchicha al estilizado setter, y que nos permite catalogarlos bajo la categoría común de *canis*.

Una noción equivalente, definida a un nivel formal, es la que se conoce en matemáticas como isomorfismo entre sistemas. Consideremos dos sistemas sencillos, por ejemplo, dos grupos G y G' con operaciones respectivas $*$ y $'$. Se dice que G y G' son isomorfos si existe la aplicación $f: G \rightarrow G'$ tal que:

- (i) $f(a * b) = f(a) *' f(b)$
- (ii) f es biyectiva

Un concepto matemático afin, pero que es más amplio que el de isomorfismo y en ese sentido más flexible a la hora de establecer correspondencias

entre sistemas es el de *homomorfismo*, una función que cumple la clausula (i), pero para la que no se estipula la condición de la clausula (ii), por lo que no ha de ser biyectiva necesariamente.

Resulta interesante apuntar que es posible disponer de una noción de “grados de similaridad” para el concepto de semejanza estructural. Éstos se definen a través de homomorfismos parciales, que son funciones homomorfas que van de un subgrupo propio de un grupo a otro grupo. Dado que a partir de un grupo determinado G es posible definir una variedad de subgrupos, algunos de los cuales son a su vez subgrupos de subgrupos de G , las posibilidades de diseñar distintos homomorfismos parciales correspondientes a distintos grados de similaridad resultan enormes. Precisamente, es sobre la base de estos homomorfismos parciales sobre la que la Teoría General de Sistemas de Von Bertalanffy fundamenta y explica el concepto teórico de analogía estructural.

No quisiera producir la impresión de que esta noción de similaridad es un concepto especializado, específico de una o algunas disciplinas científicas. De hecho, es uno de los instrumentos conceptuales más ampliamente utilizado implícita o explícitamente en la investigación científica en general. Lo utiliza el filólogo, cuando establece paralelismos entre distintas lenguas que constituyen una misma familia o rama lingüística, pero también el antropólogo (especialmente aquellos pertenecientes al paradigma estructuralista) cuando asocia culturas aparentemente tan dispares como la civilización incaica y el antiguo Egipto. También en nuestra vida cotidiana empleamos asiduamente esta noción de semejanza estructural, de un modo más aproximado o más estricto. Por ejemplo al comparar los sistemas de refrigeración de distintos modelos de coches, o la estructura organizativa de cuerpos administrativos diferentes. Incluso en determinadas preferencias bastante vagas, como la que se produce al decir que “las relaciones entre un chico y su padre se parecen más a las que hay entre un alumno y un profesor que las que hay entre un soldado y su sargento”, o “el tráfico en Coruña es parecido al tráfico en Santiago” parece apelarse a cierta noción no definida de semejanza estructural.

Trasladada a la semántica de mundos posibles, la noción de similaridad intermundana que surge presenta varias disparidades respecto a las nociones de similaridad anteriores. Para empezar, la noción de similaridad no es tan directa, tan inmediata como las precedentes: resulta necesario establecer inicialmente cual es el sistema que caracteriza la estructura de este mundo, y a partir de ahí elaborar las relaciones de homomorfismo con las estructuras de

otros mundos. La opción más plausible a este respecto es buscar tal estructura en la forma en que se asocian en nuestro mundo las distintas categorías que utilizamos para la apropiación conceptual de la realidad. Las distintas relaciones de inclusión, exclusión, entañamiento o incompatibilidad entre conceptos o grupos de conceptos configuran una suerte de reflejo epistémico de la “estructura del mundo”, por lo que cuanto más las preserve o respete un mundo alternativo más similar será al actual.

Por último, podemos señalar un cuarto concepto intuitivo que si bien se aleja un poco de la familia de conceptos anteriores sí resulta plausible como criterio de comparación de situaciones alternativas a la actual. Este es el concepto de *posibilidad/probabilidad de eventos* que utilizamos a menudo en situaciones cotidianas, y que aparece involucrado en expresiones como “Es más probable que llueva mañana que que haga sol”, “En realidad, era tan posible que Hitler hubiera ganado la guerra como que la ganaran los alemanes”, o “No me parece nada probable que Isabel se case este año”.

La noción de posibilidad/probabilidad de eventos se presta muy fácilmente a consideraciones comparativas. En general podemos tomar cualquier suceso real, por ejemplo el estallido de la bomba atómica en Hiroshima, y comparar según su distinta probabilidad/posibilidad las alternativas posibles; que los mandos americanos hubieran decidido postergar su lanzamiento algún tiempo es más posible que hubieran decidido lanzar al mismo tiempo una bomba en Tokio, y esto que que Estados Unidos hubiera decidido cambiar de bando y lanzar la bomba atómica en Moscú, etc... Del mismo modo, también resulta factible hablar de “grados de posibilidad/probabilidad”. De hecho, todos estamos familiarizados con las medidas cuantitativas de la teoría matemática de la probabilidad, que asocian a cada fenómeno un valor de probabilidad entre 0 y 1. Lo mismo ocurre en la teoría de la posibilidad matemática de Zadeh, aunque también pueden usarse otros valores de carácter lingüístico como “alta” o “baja posibilidad”.

Extendida al concepto de similaridad intermundana, la noción resultante evaluaría para cada mundo posible alternativo al actual la probabilidad/posibilidad de que se hubieran dado los fenómenos que se producen en el mundo alternativo y no se dan en el mundo actual. Aunque intuitivamente la noción de similaridad resultante parece plausible, hay algunos problemas que se presentan a la hora de introducirlo en el sistema semántico y en las cláusulas de evaluación de condicionales. En primer lugar, existe el problema de establecer los grados de probabilidad/posibilidad de los distintos fenómenos, para lo cual no hay un procedimiento que de cuenta de todos los casos: ¿qué proba-

bilidades había de que Dostoievski no escribiera el Quijote?, ¿y de que los monos hablen?. Al menos en la actualidad no existen técnicas que proporcionen tales valores. Por otra parte, dado que los fenómenos que ocurren efectivamente en el mundo actual no son siempre los más probables, y entonces hay otros mundos posibles que son más probables que el actual⁸, se sigue que la relación de similaridad intermundana resultante llevaría al resultado paradójico de que hay mundos más similares al mundo actual que el mundo actual mismo. Por todo ello puede decirse que antes de ser utilizable como concepto de similaridad la noción de probabilidad/posibilidad precisa de un trabajo previo de clarificación y explicación conceptual. A este respecto uno de los aspectos más urgentes atañe a la ambivalencia misma entre probabilidad y posibilidad, dos conceptos cuyas fronteras no son nada diáfanas al menos en el sentido común o desde el punto de vista de nuestras intuiciones lingüísticas, y que dan lugar a distintos planteamientos teóricos. Resulta necesario, por lo tanto, precisar las diferencias entre ambos conceptos, y dilucidar cual es más adecuado para modelar el fenómeno de la similaridad intermundana.

Tal vez por los problemas citados, la noción de probabilidad/posibilidad de eventos no ha sido usada por ningún autor como criterio de ordenación de mundos posibles (al menos en lo que a mi conocimiento de la literatura se refiere). Tampoco la noción de semejanza estructural ha sido, hasta la fecha, suficientemente explorada. Salvo casos aislados (p. ej. Moorman (1992)), la intuición de que se parte a la hora de definir formalmente la relación de similaridad no se corresponde a la de isomorfía u homomorfismo parcial. Podemos clasificar, desde este punto de vista, a los autores y teorías del área en dos grandes grupos, según consideren implícitamente la noción de parecido entre objetos (Stalnaker, Lewis, Nute...) o la noción de magnitud del cambio (Pollock, Ginsberg...). Desde luego, que esta clasificación tiene un carácter tentativo, ya que, como hemos dicho, generalmente los autores no se preocupan por aclarar la noción intuitiva de similaridad que formalizan en sus modelos, y ésta ha de ser inferida a partir de comentarios y afirmaciones dispersos o, lo que resulta más relevante, de las propiedades formales de su semántica.

⁸ Para darse cuenta de ello basta con considerar el caso en que el azar da lugar a que se produzca una opción altamente improbable. Por ejemplo, alguien cae de un décimo piso y, por una afortunada concatenación de eventos, sale ileso del accidente, ¿no es más 'probable' un mundo donde esa persona sufre algún percance?.

El supuesto de unicidad y el tercio excluso condicional

En las próximas secciones abordaremos una serie de cuestiones abiertas en la Teoría de Condicionales, y que a mi juicio cobran un nuevo aspecto a la luz de las distinciones llevadas a cabo en el párrafo precedente.

Comenzaremos con el supuesto de unicidad. Este término fue acuñado por Lewis, quien acusaba al trabajo pionero de Stalnaker de asumir un principio en absoluto justificado: el principio de que respecto a cualquier fórmula A existe sólo un mundo máximamente similar al actual donde A es verdadera. Esta propiedad semántica se corresponde, a nivel sintáctico, con el principio de tercio excluso condicional (CEM)⁹, que afirma que para todo par de proposiciones A y B, A debe implicar contrafácticamente a B o a su negación:

$$\text{CEM: } (A \Rightarrow B) \vee (A \Rightarrow \neg B)$$

En efecto, si existe más de un mundo máximamente similar al actual donde A es verdadera, siempre cabe la posibilidad de que B sea cierto en alguno(s) y falso en otro(s), i. e. la posibilidad de contraejemplos para el CEM. El ejemplo clásico en torno al cual se suele discutir tanto la hipótesis de unicidad como su paralelo sintáctico, el CEM, proviene de la obra de Quine¹⁰:

(3) *Si Bizet y Verdi fueran compatriotas, Bizet sería italiano.*

(4) *Si Bizet y Verdi fueran compatriotas, Bizet no sería italiano.*

Para los antagonistas del principio de unicidad existen cuando menos dos mundos posibles máximamente similares al mundo actual donde Bizet y Verdi son compatriotas, uno en el que ambos músicos son franceses, y otro en el que los dos son italianos. En consecuencia, la función de selección ha

⁹ Hablando estrictamente, el conjunto de sistemas de funciones de selección que cumplen el supuesto de unicidad (además de los principios I, II, III, IV de Stalnaker) **determinan** la lógica C2, mientras que si eliminamos el CEM del conjunto de axiomas de C2 (o el axioma 3, si estamos considerando la axiomatización de Stalnaker), la lógica resultante (VC) es la que determina el conjunto de sistemas de funciones de selección sujetos sólo a las restricciones I, II, III, y IV.

¹⁰ Quine [1950]: 14. Originalmente Quine presentó este ejemplo al hilo de problemas ajenos a la lógica condicional, pero, posteriormente, ha sido empleado repetidamente por los investigadores del área de lógica condicional para ilustrar y discutir el supuesto de unicidad.

de señalar al menos dos mundos posibles como miniuniverso de evaluación. Por lo que, además, no serán válidos tanto el enunciado (3) como el (4) (ya que no en todo mundo máximamente similar al actual donde el antecedente es cierto el consecuente también lo es), y, por supuesto, la disyunción de ambos, que cuya forma lógica es precisamente el tercio excluso condicional (CEM):

(5) *Si Bizet y Verdi fueran compatriotas Bizet sería italiano o si Bizet y Verdi fueran compatriotas Bizet no sería italiano.*

Hagamos notar que, aunque el enunciado disyuntivo anterior no es válido, sí lo es el que limita el alcance de la disyunción al consecuente:

(6) *Si Bizet y Verdi fueran compatriotas Bizet sería italiano o no sería italiano.*

Formalmente:

$$A \Rightarrow (B \vee \neg B)$$

En mi opinión se ha abusado bastante de la plausibilidad aparente de este contraejemplo. En todo caso sirve para mostrar el tipo de contextos de elección entre situaciones alternativas donde la operatividad del CEM puede ponerse en entredicho; pero pienso que no ofrece por sí solo evidencia terminante en contra del CEM. En efecto, mantengo que sólo sirve como contraejemplo contra el CEM si se adopta la noción intuitiva de similaridad como magnitud del cambio. Una noción, por otra parte, que no es con la que trabajan ni Stalnaker ni Lewis, como se argumentará más tarde.

En efecto, la validez del contraejemplo se basa en la hipótesis de que ambos mundos elegidos, uno donde Bizet es italiano y otro donde es francés, son máximamente similares al actual, y que no es posible elegir entre ambos ya que no se pueden discernir diferencias de grado en lo que respecta a su parecido con el mundo actual. Desde luego, tal tesis sería intocable si fuera posible obtener la revisión mínima del mundo actual mediante el procedimiento simple consistente en hacer verdadero el antecedente y dejando tal cual están el resto de las sentencias que componen la descripción del mundo actual. Pero tal cosa no es factible porque el cambio de valor de verdad del antecedente tiene, al menos en la gran mayoría de los casos, consecuencias sobre el resto de sentencias de la descripción del mundo actual que exigen a

su vez una revisión más amplia de la misma para evitar contradicciones. Pues bien, a tenor de las consecuencias que sobre la descripción del mundo actual tendrían respectivamente la suposición de que ambos músicos son franceses y la suposición de que los dos músicos son franceses se pueden encontrar criterios para elegir entre las dos alternativas. En efecto, si el procedimiento de comparación es lo suficientemente fino, sofisticado y completo, siempre se podrá evaluar el parecido a nuestro mundo (o, si se prefiere, la posibilidad de que se den) de esos mundos alternativos hasta el grado de aproximación suficiente para que se pueda establecer una diferencia, aunque sea infinitesimal, entre la similaridad de ambos mundos respecto al actual. Factores como la propia biografía de los autores y su interacción con el mundo circundante, la influencia que su obra ha tenido en la evolución de la forma musical y, aunque sea levemente, en la propia historia de occidente (pensemos en el papel que jugó la música de Verdi en pleno período de efervescencia nacionalista en Italia, algo difícil de imaginar siendo Verdi francés). Todos ellos deberían arrojar, al menos en teoría, un solo mundo máximamente similar al actual donde el antecedente es cierto. Y este principio ha de valer en todo enunciado condicional que se presente. Siempre se habrá de llegar a un sólo mundo más similar al actual que cualquier otro. Esto resulta especialmente claro con respecto a la noción intuitiva de parecido entre objetos: ya comentamos con respecto al ejemplo de las copias de las Meninas que dos cuadros siempre pueden ser distinguidos aunque sólo sea en diferencias infinitesimales. También resulta claro con respecto a la noción de probabilidad/posibilidad de eventos: si afinamos nuestras medidas de probabilidad hasta los decimales necesarios, forzosamente hallaremos una diferencia en el valor de ambos eventos¹¹.

Y sin embargo, al menos intuitivamente, la estrategia que seguimos para evaluar contrafácticos no sigue el principio CEM. En efecto, intentaré demostrar que el principio de unicidad no es, efectivamente, válido, pero que no lo es la noción de similaridad que usamos para evaluar contrafácticos no es la de semejanza entre objetos. Lo cual, a su vez, viene a demostrar que el paradigma de la máxima similaridad o de la revisión mínima, tomado al pie de la letra, es una ficción teórica. En efecto, sólo en el caso de enunciados

¹¹ Con respecto a la noción de semejanza estructural no resulta tan clara la posibilidad de diferenciar entre ambos mundos. De cualquier forma, esta noción no es aquella con la que trabajan los autores que citamos en esta discusión, por lo que su introducción en el curso del razonamiento que transcurre en estas páginas sólo serviría para hacer perder el hilo de la argumentación.

condicionales muy simples, que exigen una revisión muy escasa del mundo actual o en los que esta revisión resulta muy clara, el supuesto de unicidad se cumple. Explicaré esto mejor con un ejemplo. Supongamos que tengo mi mano izquierda sobre la mesa y mi mano derecha levantada en el aire mientras digo:

(8) *Si apoyo mi mano derecha sobre la mesa, entonces tendré las dos manos sobre la mesa.*

En este caso la revisión mínima del mundo actual sí resulta muy clara y, obviamente, única. Sin embargo, en la inmensa mayoría de los enunciados condicionales (incluyendo, además, los casos más “interesantes”) la estrategia seguida es la de tomar en cuenta varias alternativas, que pueden ser tenidas por revisiones mínimas del mundo actual aunque no lo sean siguiendo criterios más estrictos (como el hipotético procedimiento de comparación exhaustiva que ideamos anteriormente).

Para verlo basta con complicar ligeramente el ejemplo anterior. Imaginemos que en la mesa hay algún otro objeto además de mi mano, pongamos por caso un cenicero, y que, por otra parte, la mesa no es lo suficientemente grande como para dar cabida al mismo tiempo a mis dos manos y el cenicero. Las “revisiones mínimas” del mundo son ahora dos, una en la que levanto la mano izquierda de la mesa para colocar la derecha, y otra en la que aparto el cenicero para llevar mi mano a su lugar. “Entrando en sutilezas” tal vez sea posible distinguir entre una y otra: quizás el coste energético de hacer un movimiento sea superior al coste energético del otro, o el cambio de posición de mi cuerpo al que me obliga uno de los movimientos pueda alterar las corrientes de aire en la habitación de un modo distinto al que lo haría el otro movimiento. Pero el mismo sentido común nos dicta que tales divergencias no son en absoluto cruciales o relevantes, y que, obrando en buena ley, hemos de tener en cuenta ambas opciones.

Del mismo modo, cuando se examina un enunciado condicional como (3) el procedimiento seguido es el de imaginar las transformaciones que se deben efectuar en la situación actual para hacer el antecedente es cierto. Por supuesto, se rechazan algunas de las transformaciones que hacen al antecedente verdadero, ya sea por descabelladas (por ejemplo, haciendo a ambos músicos polacos y hermanos siameses), o poco probables (imaginar que Francia anexiona Italia en el siglo XIX por lo que ambas naciones constituirían un solo país) o no todo lo satisfactorias que podrían ser (quizás la de un Verdi que

nace en Francia de padres italianos y emigra a Italia en su juventud); pero en ningún caso se impone la condición de alcanzar un único mundo máximamente similar, una sola revisión mínima, ni siquiera como *desideratum*¹². Al final del proceso puedo alcanzar una variedad de situaciones alternativas “máximamente similares” a la actual (o puede que no, si actúan algunas de las razones que hemos mencionado antes) sin que me sienta obligado a elegir entre ellas. Y ello es así porque no todos los cambios, en general, son comparables.

El Principio de Comparabilidad y Monotonía Racional

Uno de los teoremas que resulta válido en las lógicas respectivas de Stalnaker y Lewis $\underline{C2}$ y \underline{VC} , es CV:

$$CV: [(A \Rightarrow B) \ \& \ \neg(A \Rightarrow \neg C)] \Rightarrow (A \ \& \ C) \Rightarrow B$$

CV también se conoce bajo el nombre de ‘monotonía racional’. Este apelativo viene motivado porque CV es en realidad una versión débil del principio de monotonía:

$$(A \Rightarrow B) \ [(A \ \& \ C) \Rightarrow B]$$

En efecto, CV surge al unir (mediante conjunción) al antecedente del principio de monotonía una sentencia adicional, que expresa las condiciones “razonables” bajo las que el principio de monotonía resulta válido. En este sentido su valor intuitivo resulta muy plausible: Si $A \Rightarrow B$, entonces siempre que C no sea materialmente incompatible¹³ con A (i. e. no interfiere en la relación de entrañamiento de B por A), A seguirá implicando B cuando se dé C. Este punto resultará más claro con un ejemplo. Representemos con ‘ $A \Rightarrow B$ ’ el siguiente enunciado:

¹² Que es casi el sentido que llega a tomar en Stalnaker el supuesto de unicidad: *it is because counterfactual antecedents purport to represent unique possible situations that examples which show that they may fail to do so are a problem.*

¹³ Al igual que decimos que ‘A es lógicamente compatible con B’ si y sólo si no es el caso que A implica lógicamente que $\neg B$, decimos que ‘A es materialmente compatible con B’ si y sólo si no es el caso que A implica materialmente $\neg B$ ($A \rightarrow \neg B$).

(9) *Si se enciende la mecha entonces el cartucho de dinamita explota.*

¿Bajo qué circunstancias seguiría siendo verdadero B cuando sea A verdadero? CV proporciona, en cierto modo, un criterio para responder a tal pregunta. Si C es materialmente compatible con A, entonces cuando A y C sean verdaderos también lo será B. Por ejemplo, sea C:

(10) *La mecha está seca.*

Dado que no es cierto que si se enciende la mecha entonces no es el caso la mecha está seca, el siguiente enunciado, $(A \& C) \Rightarrow B$, es verdadero:

(11) *Si se enciende la mecha y la mecha está seca, entonces el cartucho de dinamita explota.*

Por el contrario, A no es materialmente compatible con el siguiente enunciado, D:

(12) *La mecha está mojada.*

En efecto, si la mecha se enciende entonces no es el caso que la mecha está mojada. Por lo tanto, no es verdadero $A \& D \Rightarrow B$:

(13) *Si se enciende la mecha y la mecha está mojada entonces el cartucho de dinamita explota.*

El principio CV resulta bastante patente, y como tal es aceptado por la gran mayoría de investigadores del área. Una de las razones de esta aceptación unánime es que, hasta la fecha, no se ha encontrado ningún contraejemplo convincente para CV. De hecho, los autores que han rechazado CV lo hacen sobre la base no de implausibilidad intuitiva, sino a raíz de las consecuencias que su asunción conlleva en el plano semántico. En efecto, CV resulta válido en todo modelo de similaridad comparativa en el que la relación de similaridad es conexa, y entonces en todo modelo que cumpla la siguiente restricción:

(C2) Para todo elemento i de K , la relación de similaridad centrada sobre i es conexa.

O, en otros términos:

(C2') Para tres mundos cualesquiera i, j, k , j es al menos tan similar a i como k , o k es al menos tan similar a i como j .

Lewis¹⁴ llama a la anterior la 'asunción del orden' (*ordering assumption*). El mismo Lewis afirma que la propiedad formal de conexión se corresponde con la propiedad informal de "comparabilidad" (*comparability*). Básicamente, una noción de similaridad intermundana tiene la propiedad de comparabilidad si para cualesquiera dos mundos j, k distintos del mundo actual se da alguna de las situaciones siguientes: (1) j es más similar al mundo actual que k , (2) k es más similar al mundo actual que j , (3) j y k son similares en el mismo grado al mundo actual.

Si la noción intuitiva de similaridad intermundana que se defiende es la de "parecido entre objetos" la propiedad de comparabilidad resulta evidente. Como ya anteriormente, al menos teóricamente siempre se pueden comparar las diferencias entre objetos hasta el grado de precisión necesario para establecer sin indeterminaciones su similaridad. Teóricamente también, lo dicho anteriormente sigue siendo válido cuando los "objetos" que se comparan son mundos posibles. Una cuestión diferente es si en la práctica llegamos a especificar la relación de similaridad para todas las situaciones alternativas a la actual¹⁵, y entonces si utilizamos una relación conexa en la evaluación de condicionales. Incluso los defensores de la propiedad de comparabilidad suelen admitir que en situaciones empíricas la relación de similaridad casi siempre es indefinida, ya sea porque nuestros criterios de similaridad no son lo suficientemente fuertes o porque el contexto o la práctica lingüística introduce vaguedad en la misma¹⁶. Como explica Lewis:

Ordinary counterfactuals require only the comparison of worlds with a great deal in common, from the standpoint of worlds of the sort we think we might inhabit. An ordering frame that satisfies Comparability would be cluttered up with comparisons that matter to the evaluation of counterfactuals only in peculiar cases that will never arise... ...An ordering frame that satisfies Comparability would be a cumbersome thing to keep in mind, or to establish by

¹⁴ Lewis [1973]: 64.

¹⁵ *Nota bene*: en la práctica tampoco llegamos a especificar *todas* las situaciones alternativas a la actual.

¹⁶ Por ejemplo Lewis [1973]: 91-95.

*our linguistic practice. Why should we have one? How could we? Most likely we don't.*¹⁷

En cualquier caso, siempre es posible entender una indefinición tal más que como la existencia de una relación no-conexa, como la existencia de varias relaciones conexas que entran en conflicto. Además, aunque en la práctica las limitaciones materiales impongan tales indeterminaciones a la relación de similaridad, el principio de comparabilidad puede conservar su validez en las *situaciones ideales* que el análisis lógico tiende a considerar, así como en la medida en que constituye una *tendencia* que seguimos en nuestros hábitos empíricos de evaluación de condicionales.

Cuando la propiedad de comparabilidad se pone realmente en entredicho es cuando consideramos la noción informal de similaridad intermundana que llamamos 'magnitud del cambio'. En efecto, a mi modo de ver, es sobre la base de esta noción sobre la que Pollock monta su ataque a la asunción del orden, como se desprende de las siguientes palabras:

*Unfortunately, if we consider the ordering of worlds in terms of the magnitude of change required to generate them from the real world, it seems that we do not have a simple ordering but only a partial ordering. That is, the ordering is not connected. Sometimes it makes perfectly good sense to say that one change is greater than another, i.e., when the one change contains the other. But it is not true in general that we can compare changes in worlds and say either that they are the same magnitude or that one is greater than the other.*¹⁸

Representemos con ' $\Delta(i,j)$ ' los cambios que hemos de efectuar en la situación i para obtener la situación j . Dadas dos situaciones j, k , la relación de similaridad comparativa centralizada sobre i resulta claramente definida para j y k en los casos siguientes:

- (i) Si $\Delta(i,j) \subseteq \Delta(i,k)$, entonces j es más similar a i que k .
- (ii) Si $\Delta(i,k) \subseteq \Delta(i,j)$, entonces k es más similar a i que j .
- (iii) Si $\Delta(i,j) = \Delta(i,k)$, entonces j es similar a i en la misma medida que lo es k .

¹⁷ Lewis [1981]:225.

¹⁸ Pollock [1981]: p. 22.

Retomemos el ejemplo del despacho que describí en el párrafo primero. Un despacho-posible que surge al cambiar una silla de sitio y además cambiar el cuadro de la pared es obviamente más lejano al despacho-actual que otro que surge al cambiar la silla de sitio únicamente. Dos cambios son comparables siempre y cuando uno de ellos este incluido en el otro. ¿Pero qué despacho-posible es más cercano al actual, aquel en que sólo cambiamos la silla de sitio o aquel en que solo cambiamos el cuadro de la pared? Es decir, ¿qué ocurre cuando entre ' $\Delta(i,k)$ ' y ' $\Delta(i,j)$ ' no hay la relación de inclusión ni identidad, y entonces cuando ninguno de los cambios está incluido en el otro?

Si seguimos la opción de Pollock, Ginsberg y otros, los cambios en este último caso son casi siempre incomparables. Más tarde argumentaré en contra de esta opinión. De momento, supongamos que, efectivamente ' $\Delta(i,k)$ ' y ' $\Delta(i,j)$ ' son incomparables para algunos mundos i, j, k . ¿Qué consecuencias tiene esto para las condiciones de verdad de los condicionales? Sean $A \Rightarrow B$ y $C \Rightarrow B$ dos enunciados condicionales distintos. Entonces es posible que dos mundos i, k sean máximamente similares al mundo actual respecto a A pero no lo sean respecto a otra sentencia B . Dicho en términos de la noción de magnitud del cambio: dos cambios pueden ser ambos mínimos a la hora de hacer una sentencia A verdadera, pero solo uno de ellos máximo a la hora de hacer otra sentencia B verdadera. En los sistemas de funciones de selección, esto se refleja en el hecho de que el siguiente requisito de Stalnaker ha de abandonarse:

(F5) Si hay algunos mundos de $S(A,i)$ ¹⁹ donde B es verdadero, entonces $S(A\&B,i) \subseteq S(A,i)$

Ahora bien, si (F5) se excluye del conjunto de restricciones de S , entonces CV deja de ser válido: B puede ser cierto en los $S(A,i)$ y ser falso en $S(A\&C,i)$ aunque C sea verdadero en $S(A,i)$. Parece, por lo tanto, que si aceptamos la noción de magnitud del cambio (y la implausibilidad de del principio de unicidad es un motivo suficiente para esta elección), y además el hecho de que dos cambios pueden ser incomparables cuando no hay relación de inclusión o identidad entre ellos, hemos de rehusar CV. Lo cual, si tenemos en cuenta que no existe ningún caso suficientemente nítido en que CV

¹⁹ Recordemos que $S(A, i)$ es el conjunto de mundos máximamente simialres a i donde A es verdadero (*nota bene*: tan pronto como abandonamos el supuesto de unicidad, $S(A,i)$ ya no ha de ser necesariamente un *singleton*).

no sea válido, y, al contrario, existen multitud de casos en que su validez resulta patente, no es una solución para nada satisfactoria.

Afortunadamente, la noción de magnitud del cambio no aboca irremisiblemente a la exclusión de CV. En efecto, incluso cuando no existe relación de inclusión entre dos cambios eso no quiere decir que sean incomparables. Tanto epistémicamente como ónticamente las posibilidades de comparación entre cambios van más allá de las que ofrece la relación de inclusión. A este respecto no se debe olvidar que la relación de similaridad intermundana es una relación cuantitativa y no cualitativa, es decir, involucra comparaciones de grado. En otras palabras, la información que transporta es relativa a la cantidad y no a la cualidad de las diferencias entre mundos, no indica “en qué” difieren dos mundos del mundo actual sino “cuanto” difieren. Y es con respecto a la “cantidad” del cambio cómo se pueden comparar transformaciones que no se incluyen. Un ejemplo bastará para demostrar hacer obvia esta afirmación: el cambio que supone destruir hasta sus cimientos la Catedral de Santiago no incluye al cambio que supone echar abajo la puerta de mi casa, pero resulta obvio que el primero es más grande que el segundo.

Volviendo al ejemplo del despacho, el cambio que supone cambiar la silla de sitio es más pequeño que el que supone tapiar la ventana. Del mismo modo, es más pequeño también que el que supone quitar el armario de la pared. En otros casos, es cierto, dos cambios pueden no ser uno más grande que otro, o al menos nosotros no somos capaces de determinar cuál es más grande. Un buen ejemplo de ello bien puede ser el cambio de sitio del cuadro y el cambio de sitio de la silla. Ahora bien, que uno no sea más grande que otro no significa que ambos cambios sean incomparables. Al contrario: cuando dos cambios no son uno más grande que otro entonces decimos que ‘ambos son de la misma dimensión, o de la misma magnitud’. Y esto se puede justificar tanto epistémica como ónticamente. Epistémicamente, si para dos transformaciones de una situación que como las del cuadro y la silla no sabemos o podemos decidir cuál supone un cambio más grande, entonces consideramos que ambas suponen “el mismo cambio” o, dicho con mayor propiedad, que ambas suponen la misma cantidad o magnitud de cambio. Ónticamente, esto se traduce en el siguiente principio, el cual resulta, a mi modo de ver, más plausible que el de Pollock:

Si $\neg(\Delta(i,k) < \Delta(i,j))$ y $\neg(\Delta(i,k) < \Delta(i,j))$, entonces $\Delta(i,k) = \Delta(i,j)$.

Bibliografía

- FETZER J. H and NUTE D. (1979): "Syntax, semantics and ontology: a probabilistic causal calculus". *Synthese* 44, 453-495.
- GINSBERG, M. (1986): "Counterfactuals". *Artificial Intelligence*. Vol. 30, 35-79.
- G.E. HUGHES & M.J. CRESSWELL (1968): *An Introduction to Modal Logic*. Methuen and Co Ltd., Londres.
- S. KRIPKE (1963): "Semantical Analysis of Modal Logic I". *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik* 9, 67-96
- DAVID LEWIS (1973): *Counterfactuals*. Harvard, Cambridge, Massachusetts
- MORMANN T. (1992): "Structural accesibility and similarity of possible worlds". *Journal of Philosophical Logic*. nº 21, 149-172.
- JOHN L. POLLOCK (1976): *Subjunctive Reasoning*. D. Reidel Publishing Co. Dordrecht, Holland.
- (1981): "A refined theory of counterfactuals". *Journal of Philosophical Logic*, 10, 239-266.
- W. B. QUINE (1950): *Methods of Logic*. Holt, Rinehart & Winston. N.Y.
- ROBERT C. STALNAKER (1968): "A Theory of conditionals". *American Philosophical Quaterly*, monograph series, 4. 98-112.
- RUSPINI, E.H. (1989b): "On the semantics of fuzzy logic". *Artificial Intelligence Center*. Computer and informational sciences division. Menlo Park. C.A.