

JORNADAS DE INVESTIGACIÓN
FILOSÓFICAS, 2010

Luis Camacho

Posibilidad, imposibilidad, contingencia y necesidad: de la filosofía a la ciencia

Resumen: *Exploramos la evolución histórica de nociones modales en Aristóteles, Leibniz y la filosofía de la ciencia reciente. Las posibilidades tecnológicas parecen sin límite en nuestros días, pero se basan en el conocimiento científico de los límites e imposibilidades. La importancia de las nociones modales en Leibniz parece adelantarse a desarrollos posteriores en lógica, ciencia y tecnología.*

Palabras clave: *Modalidades. Posibilidad. Imposibilidad. Límites. Ciencia. Tecnología.*

Abstract: *We explore the historical evolution of modal notions in Aristotle, Leibniz and recent philosophy of science. Technological possibilities seem endless today, but they are based on the scientific knowledge of limits and impossibilities. The importance of modal notions in Leibniz seems to anticipate later developments in logic, science and technology.*

Key words: *Modalities. Possibility. Impossibility. Limits. Science. Technology.*

1. ¿De qué se trata?

En el presente trabajo nos interesa lo siguiente:

(1) Destacar la importancia de las nociones mutuamente interdefinibles de *necesario*, *posible*, *imposible* y *contingente* en la lógica, ciencia, teoría de la ciencia y tecnología por lo menos desde Aristóteles.

- (2) Analizar el énfasis que da Leibniz a la noción de posibilidad y el uso que hace de la idea de los mundos posibles tanto en metafísica como en lógica.
- (3) Señalar brevemente la progresiva ampliación del ámbito de lo posible gracias a la ciencia y la tecnología, así como el papel del arte y de las técnicas en la ampliación de la realidad.
- (4) Indicar el resurgir de la lógica modal en el siglo XX y la importancia que ha adquirido la noción de contrafácticos en filosofía de la ciencia, con la correspondiente formulación de sistemas lógicos para representarlos.

Los 300 años del *Ensayo de Teodicea* de Leibniz son una buena ocasión para revivir el tema de las nociones modales en todos los ámbitos. “Otro mundo es posible” dice el eslogan de algunos movimientos sociales. No cabe duda de que cada día vemos que ocurre lo que antes nos parecía imposible, gracias sobre todo a la tecnología. Menos obvio es que algo es posible gracias a que otras cosas son imposibles y que con frecuencia se aceptan como posibles cosas demostradamente imposibles.

En relación con los puntos anteriores hay varios problemas que motivan las reflexiones que siguen:

- (a) Las modalidades pueden verse de tres formas diferentes: como propiedades de las *entidades*, *eventos* o *hechos*, como características o aspectos de nuestro *conocimiento*, o como propiedades de *operaciones lógicas*. Así, podemos decir que hay seres necesarios (lo que dicen de la divinidad las religiones),

o que nuestro conocimiento es necesario (así define Aristóteles la ciencia en *Anal. Post.* I,2), o que una conclusión en un argumento válido se deriva necesariamente de sus premisas. Según se admitan una o más de estas formas tenemos diferentes sistemas filosóficos. Hay una cuarta manera de verlas, pero no es primitiva sino derivada: la consideración *ética*. Es derivada porque en ética “necesario” se transforma en “obligatorio”, “posible” en “permitido”, “imposible” en “prohibido” y “contingente” en “indiferente”. Sin embargo, hay un punto esencial en la ética en la que las nociones modales primitivas son de gran utilidad: en la definición de la libertad.

- (b) Desde Aristóteles y hasta nuestros días la relación entre las nociones modales es confusa y no es fácil construir sistemas lógicos que las aclaren. Por ejemplo, mientras es obvio que lo contrario de *posible* es *imposible* y que lo contrario de *necesario* es *no necesario*, no es obvio a qué corresponde lo *no necesario*. ¿A lo *posible* o a lo *contingente*? Aunque Aristóteles dedica largas secciones de *Análitica primera*, *De la interpretación* y de la *Metafísica* a analizar estos temas, no hay en estas obras un sistema modal coherente y el resultado es que por siglos la exposición de su lógica cuantificada, la silogística, dejó de lado la modalidad por razones de claridad y coherencia. ¿Cómo entender la relación entre posibilidad, imposibilidad, contingencia y necesidad? Al introducir estas nociones en la lógica aparece la lógica modal, pero no es fácil construirla, ante todo porque no es extensional. Aristóteles formuló dos sistemas modales en las obras mencionadas pero no aclaró cómo se relacionan. En la gran revolución que experimentó la lógica en el siglo XIX con Boole y Frege la modalidad se dejó de lado. Fue necesario esperar al siglo XX para que resucitase y apareciesen sistemas de lógica modal con sintaxis y semántica.
- (c) En particular, la relación entre *posible* y *contingente* es motivo de discusión, sobre todo si se tiene en cuenta que los sistemas corrientes de lógica modal, como por ejemplo el S5, no utilizan la noción de

contingente. En Aristóteles estos términos suelen tomarse como sinónimos, pero en autores posteriores se introduce una distinción importante: lo necesario es posible pero no es contingente; no basta que algo sea posible para que sea contingente. Para complicar las cosas, el mismo Aristóteles en *Anal. Pr.* I, 13 distingue dos sentidos de “contingente”: lo que ocurre habitualmente pero no siempre (como encanecer con la edad) y lo que es indeterminado. También interesa la relación entre *necesario* e *imposible*, pues parecen corresponderse como dos caras de la misma moneda: como ya lo señaló Aristóteles, “necesario” es aquello cuya negación es imposible. Lo vemos muchas veces en la ciencia contemporánea: de la necesidad de las leyes de la termodinámica se deriva la imposibilidad de una máquina de movimiento perpetuo. De la necesaria relación al marco local de referencia del movimiento en la teoría de la relatividad especial, se deriva la imposibilidad de establecer un punto en reposo absoluto respecto del cual se pueda decir que se mueve el resto del universo. En la obra de John D. Barrow, *Impossibility, the Science of Limits and the Limits of Science* (1998) lo necesario y lo imposible marcan los límites dentro de los cuales se mueve la posibilidad explorada por teorías científicas y aplicaciones tecnológicas, de manera que éstas no pueden existir sin aquéllas aunque la evolución de la ciencia modifica los límites.

- (d) Algunos sistemas filosóficos se caracterizan por el énfasis en una u otra de estas nociones modales, o por la manera como se combinan o reducen las interpretaciones de la modalidad a las que nos hemos referido antes. Los estoicos y Spinoza difieren claramente de Leibniz: mientras en los primeros la categoría de necesidad se impone, en Leibniz la posibilidad juega un papel muy importante. Aunque estas nociones resultan imprescindibles en lógica (por ejemplo, para explicar la validez, la implicación y la equivalencia), sin embargo la existencia misma de la lógica modal ha sido cuestionada, sobre todo por Willard van Orman Quine y a veces por Hilary Putnam. A la pregunta de si tiene

carácter modal la realidad Aristóteles y los escolásticos contestarían claramente que sí, mientras Hume, Frege y quizá Russell contestarían que no. Para estos últimos “necesario” y “posible” califican nuestro conocimiento de los hechos, no los hechos descritos ni las proposiciones que los describen.

- (e) A pesar de las confusas relaciones entre nociones modales y pluralidad de significados incluso en cada una de ellas, la experiencia ha mostrado que es imposible prescindir de ellas (y justamente usamos una noción modal para expresarnos al respecto). Además, es notable la facilidad con que se aplican a numerosos campos de la actividad humana. Así por ejemplo, en política podemos decir que los conservadores consideran necesarias las estructuras sociales vigentes mientras los liberales las consideran contingentes y buscan cambiarlas porque para ellos el cambio es posible y deseable; en ética del desarrollo la teoría de capacidades o habilidades (posibilidades de acción) de Amartya Sen y Martha Nussbaum ha tenido amplia aceptación como modelo de lo que se busca en procesos de cambio social; en matemáticas y lógica la noción de mundos posibles permite resolver muchos problemas relacionados con validez, relevancia, implicación y equivalencia de argumentos y proposiciones; en filosofía de la ciencia las nociones modales permiten analizar el interesante caso de los contrafácticos; en ética, psicología y genética estas mismas nociones permiten plantear la diferencia entre comportamiento libre y obligado. En economía se habla de la “trinidad imposible”, en la que se establece límites intrínsecos a la relación entre controles de la inflación, tasas de cambio y tasas de interés. En física la relación entre imposible y posible es ahora muy clara: al contrario de lo que creía Descartes, la velocidad de la luz no es infinita, es imposible que la información se transmita a una velocidad mayor que la de la luz en el vacío y, gracias a ello, es posible la vida en la Tierra. La constante de Planck y el Principio de Incertidumbre de Heisenberg establecen límites o imposibilidades a la medición simultánea de la velocidad y

la ubicación de las partículas, así como a la medición de una partícula sin alterar su situación.

2. Desde sus inicios, la filosofía se ha ocupado de las nociones que en lógica se conocen como “modales”.

Quizá sea por su gran utilidad que las nociones de *posible*, *imposible*, *necesario* y *contingente* aparecen en la discusión filosófica desde muy pronto, y que a veces tengamos la impresión de que se abusa de éstas.

Como dijimos, aparecen dos sistemas modales en la lógica de Aristóteles y no queda claro cómo se relacionan entre sí. Por una parte tenemos los capítulos 12 y 13 de *De la interpretación* y el capítulo XII del libro V de la *Metafísica* y por otro los capítulos 3 y del 8 al 22 en *Análítica primera*, libro I. La diferencia fundamental entre los dos sistemas tiene que ver con la relación entre *necesario* y *posible*. Mientras en *Sobre la interpretación*, capítulo 13, Aristóteles afirma que se oponen (posible= no necesario), en *Análítica primera*, capítulo 13 del primer libro, más bien se definen mutuamente (posible= no imposible= no necesario que no sea). De modo que a la pregunta “¿Es posible lo necesario?” la respuesta es negativa en *De la interpretación* y positiva en *Análítica primera*.

Hay un texto de Aristóteles (30a 37) que nos permite ver el uso repetitivo y la pluralidad de significados de una misma noción modal, incluso sin salirnos de la lógica:

“Es necesario que todo *b* sea un *a*; algún *c* es *b*; por tanto, es necesario que algún *c* sea necesariamente un *a*”.

“Necesario” después de “por tanto” expresa la conexión entre premisas y conclusión, “necesariamente” en esa misma conclusión indica que ésta es una proposición apodíctica (siempre verdadera porque no puede ser de otro modo) y en ella se sugiere otra que no lo sería: de las premisas se sigue que algún *c* es necesariamente un *a*, pero no se sigue algún *a* sea necesariamente un *c*.

Aparte de las largas disquisiciones sobre nociones modales que encontramos en los capítulos 13 de *De la interpretación*, 8 y del 12 al 22 en *Analítica primera* y 5 del libro V en la *Metafísica*, interesa señalar la manera como Aristóteles caracteriza a la ciencia en el capítulo 2 del libro I de *Analítica posterior*. Allí nos dice que tenemos ciencia de algo cuando conocemos la causa del efecto, que dicha causa es causa de este efecto y no de otro, y que no puede ser de otro modo. Este último requisito establece lo que se conoce como condición apodíctica del conocimiento: a diferencia de las opiniones, el conocimiento científico no cambia una vez adquirido. He señalado en otros lugares [Camacho 2005,113] de qué manera la condición apodíctica del conocimiento, tan rechazada por los filósofos en nuestros días, se acepta calladamente cada vez que tratamos con objetos tecnológicos cuya existencia es posible gracias al conocimiento científico. La condición apodíctica excluye la ignorancia y esto es justamente lo que ocurre cada vez que un objeto tecnológico funciona o deja de funcionar. Tenemos que saber por qué funciona cuando funciona y por qué no funciona cuando no funciona, sin que se pueda apelar a la ignorancia ni al misterio. Puesto que el fabricante y el vendedor deben garantizar su producto so pena de demandas que podrían ser ruinosas para el negocio, tienen que estar seguros de poder corregir cualquier defecto de funcionamiento. Algo semejante ocurre en casos de accidentes tecnológicos, como en el caso de la explosión del *Challenger* en 1986 o cada vez que un avión se desploma. Las autoridades exigen descubrir lo ocurrido y no aceptan como explicación ninguna apelación al misterio. Curiosamente, el conocimiento de los objetos tecnológicos, que son producto de la acción humana, se parece mucho al conocimiento necesario que buscaban Platón y Aristóteles y que el primero colocaba en las formas eternas y el segundo en las conexiones causales.

Las nociones modales aparecen en otras ramas de la filosofía aristotélica: ontología, epistemología y teoría de la ciencia. Sin ellas, las correspondientes nociones no serían aristotélicas. En todos los aspectos de su sistema se nota la importancia de la ciencia para Aristóteles, pero la ciencia que tiene en mente, sin embargo, no

parece ser siempre la misma. En sus *Analíticos* la ciencia a la que suele referirse parece ser la geometría, pues las condiciones que establece difícilmente se podrían aplicar a sus obras de biología e incluso a la física. Es importante señalar que, si bien es posible explicar lo que Aristóteles quiere decir con los términos modales mencionados, no es posible reducirlos a otros términos más primitivos ni eliminarlos de su sistema. En particular, la llamada explicación “estadística” de la modalidad (necesario=lo que ocurre siempre; contingente y posible=lo que ocurre a veces y a veces no; imposible=lo que nunca ocurre) no nos parece correcta. En vez de decir que si algo ocurre siempre, entonces es necesario, según Aristóteles habría que decir que si algo es necesario siempre ocurre. En vez de decir que si algo nunca ocurre entonces es imposible, lo correcto sería lo contrario: si algo es imposible, nunca ocurre. La interpretación estadística de la modalidad encajaría con la idea de que éstas no son propiedades de las cosas, sino del sujeto que conoce. Pero en Aristóteles la modalidad es objetiva, no subjetiva.

Saltar de Aristóteles a Leibniz equivale a ignorar a gran número de autores importantes en la discusión, pero se justifica aquí por la falta de espacio. Lo que nos interesa es conectar el énfasis que da Leibniz a la posibilidad con el desarrollo posterior de la ciencia y la tecnología. Como se sabe, Leibniz no se deja impresionar por la imposición de la categoría de necesidad ni siquiera en el argumento ontológico de Descartes. “Es necesario probar que el ser necesario es posible” [en edición de Gerhard, IV, 406] es la respuesta leibniziana a dicho argumento. Además, encontramos muy interesante la definición que da Leibniz de la verdad necesaria como una proposición cuya negación es imposible, es decir, contradictoria, y por tanto verdadera en todos los mundos posibles. En su artículo “Leibniz on Possible Worlds” Benson Mates señala la discrepancia entre el uso actual de la noción de mundos posibles y la que surge de los numerosos escritos de Leibniz, que no siempre son compatibles entre sí. Pero de todos modos hay fundamentos para sostener que las dos nociones de verdad necesaria como una proposición cuya negación es contradictoria y como una proposición verdadera en todos los

mundos posibles, son nociones equivalentes y ambas originarias de Leibniz.

Para resaltar la importancia de la noción de posibilidad en Leibniz es frecuente comparar sus ideas con las de Spinoza, para quien la noción fundamental es la de necesidad. A la pregunta de si es posible algo que no existe, Leibniz contestaría claramente en forma afirmativa mientras que para Spinoza lo que no existe ni siquiera sería posible. En Spinoza lo único posible es lo necesario, pero no existe nada contingente; la contingencia se da en nuestro conocimiento, no en la realidad [Parkinson, 1995,202]. En Leibniz el mundo en que vivimos es uno entre un infinito de mundos posibles; en este mundo posible hay muchas cosas necesarias que son objeto de demostración y otras muchas contingentes, sobre las cuales versa la explicación [Camacho 2003,11-26]. La importancia de la noción de posibilidad aparece en muchos textos de Leibniz, de los cuales el de G IV 294 es muy claro: "todo se considera posible mientras no se pruebe su imposibilidad."

Lo que resta de nuestro trabajo nos parece congruente con las ideas de Leibniz aunque no se encuentre en sus escritos. La idea fundamental es que si la posibilidad es una de las principales dimensiones definitorias de la realidad, entonces a veces podemos esperar que ocurra lo que no esperamos. Veamos entonces la relación entre conocimiento y sorpresa.

3. En un momento determinado, ni siquiera podemos imaginar lo que es posible que ocurra

Cuando descubrimos que ocurre lo que no esperábamos, la reacción es la sorpresa, tanto mayor cuanto más distancia existe entre hechos y expectativas. Dos son en particular los ámbitos en los que tenemos sorpresas frecuentes: la tecnología y la política. Estamos rodeados de objetos tecnológicos de cuya posibilidad ni siquiera sospechábamos hace pocos años y que no fueron predichos ni siquiera por los escritores con más imaginación. En muy pocas ocasiones la ciencia ficción ha sido capaz de predecir desarrollos

tecnológicos. Pero también es notable la tendencia de científicos maduros a negar la posibilidad de avances que luego se convierten en hechos (lo que se conoce como "Regla de Arthur C. Clarke" (citado por Barrow [1998,2])). Lord Kelvin consideró imposible que una máquina más pesada que el aire pudiese volar; Lord Rutherford negó que se pudiera construir una bomba atómica. Auguste Comte afirmó que la composición química del Sol quedaría para siempre fuera del alcance de la ciencia, justamente cuando Bunsen y Kirchhof perfeccionaban las técnicas de espectroscopia que permitirían analizar la composición química no solo del Sol sino también de las estrellas. En política, acontecimientos como el derrumbe de los regímenes leninistas solo fueron predichos en forma vaga e imprecisa, mientras que otros eventos como la destrucción de las Torres Gemelas parecían tan improbables que aún hoy nos cuesta creer que hayan ocurrido.

A la tecnología y la política habría que añadir la economía, aunque en un lejano tercer lugar como fuente de sorpresas. Las crisis como la de 1929 o la de 2008 han tomado por sorpresa a gran número de personas, aunque había fundamento para suponer que el colapso del valor de los bienes raíces –por donde empezó la del 2008– se daría tarde o temprano y a pesar de que los partidarios de la teoría de los ciclos largos de Kondratieff venían prediciendo el pronto agotamiento del cuarto gran ciclo posterior a la Revolución Industrial.

Si la predicción es el criterio para juzgar el grado de sorpresa que nos causa algún acontecimiento, el panorama cambia cuando incorporamos la dimensión histórica. Entonces aparecen otros dos aspectos que son tal vez los más impredecibles dentro de las actividades humanas: el arte y la literatura. Aquí pasamos del hecho a la negación de la posibilidad: no solo es un hecho que nadie ha podido predecir la creación artística, sino que además todo parece indicar que es imposible. En matemáticas y ciencias se pueden indicar problemas no resueltos y premiar el esfuerzo del primero que consiga resolver cada uno. Después de la enumeración de 23 problemas pendientes de solución en matemáticas hecha por David Hilbert en el Congreso de París de 1900, se han resuelto varios. Cuando alguien consigue

resolver uno de esos problemas y otros que no aparecen en la lista de Hilbert pero sí en otras listas –como en el caso de Andrew Wiles y el último teorema de Fermat– otros investigadores contemporáneos han coincidido en tratar de resolverlo y conseguir el premio prometido. En cambio, no existen listas de problemas artísticos no resueltos ni tiene sentido decir que cuando un gran artista da a conocer una obra maestra en arte o literatura otros estaban tratando de producir la misma obra. Podemos imaginar algunos progresos tecnológicos que podrían ocurrir pronto, pero no tenemos la menor idea de cuáles obras literarias o artísticas, ni sistemas filosóficos, aparecerán en el futuro. En matemáticas, ciencias y tecnología las coincidencias y repeticiones no son prueba irrefutable de plagio, como lo muestra el descubrimiento del cálculo por Leibniz y Newton o el descubrimiento de la evolución orgánica simultáneamente por Wallace y Darwin. En arte y literatura, en cambio, ni siquiera parece posible que dos autores sin relación entre sí produzcan la misma obra: si alguien se atribuye una obra que otro autor había ya creado, no dudamos en considerar que se trata de plagio.

Quizá consideraciones como las anteriores hayan llevado a John D. Barrow a decir en su obra *Impossibility, the Science of Limits and the Limits of Science* (Oxford University Press, 1998) que los filósofos y los científicos actúan en direcciones contrarias en relación con la posibilidad e imposibilidad: mientras los científicos intentan aumentar lo posible, los filósofos se entretienen en mostrar lo imposible. Sin llegar a esta simplificación para la que no se señalan pruebas, podemos afirmar que de lo posible y lo imposible, de lo contingente y necesario, de lo libre y lo determinado, se ocupan tanto la filosofía como la ciencia, aunque también la magia, la literatura, el derecho, el arte y la tecnología. Puesto que la magia utiliza trucos para crear la impresión de que se obtiene lo imposible, y la tecnología consigue producir lo que antes parecía imposible, otra cita de Arthur C. Clarke resulta oportuna aquí: “Una tecnología suficientemente desarrollada no se puede distinguir de la magia” (citado por Robinett [1994,73]).

La noción leibniziana de mundos posibles constituye un anticipo importante en esos avances

de la lógica reciente. También mostraremos cómo los científicos han estado condicionados por el conocimiento históricamente disponible en sus veredictos sobre lo posible y lo imposible. Esto explicaría la regla que propone Arthur C. Clarke, según la cual cuando un famoso científico de edad avanzada dice que algo es posible probablemente tenga razón pero cuando dice que algo es imposible es casi seguro que está equivocado. También así se explicaría el hecho evidente de que en general la realidad sobrepasa la ficción y de que, en particular, la literatura de ciencia ficción haya sido incapaz de pronosticar gran número de avances tecnológicos.

4. Podemos estar involucrados en procesos cuya continuidad es imposible

Está claro que hay muchas cosas imposibles. En primer lugar está la imposibilidad lógica o contradicción, o falsedad en todos los mundos posibles. Afirmar y negar una misma proposición da lugar a una conjunción falsa siempre, cualquiera que sea el contenido de las proposiciones respectivas. Pero también hay imposibilidades físicas, de las que conocemos gran número. Dentro de éstas destacan aquellas cuya complejidad supera las posibilidades de tiempo disponible. Cualquier proceso que exija para su solución más tiempo del disponible hasta el final del presente universo es imposible de resolver. Hay muchos ejemplos, de los que el conocido como “Torre de Hanoi” es famoso por su aparente simplicidad y porque es fácil de construir en forma de juego. Para trasladar 64 discos de tamaño creciente de una aguja a otra con ayuda de una tercera aguja, de manera que en cada momento solo se traslade un disco y se coloque siempre un disco menor sobre otro mayor, se requieren alrededor de quinientos mil millones de años, un tiempo muy superior al que lleva existiendo el presente universo y también mayor a lo que le queda, hasta donde sabemos según las teorías científicas actuales. Si alguien supone que el problema es fácil de resolver porque trasladar el primer disco le lleva solo un instante y trasladar el segundo

involucra apenas dos movimientos adicionales, hará bien en constatar que para trasladar el tercero se requiere un total de siete movimientos.

El crecimiento de la población mundial es otro de los procesos dentro de los que nos encontramos cuya continuidad es imposible. En 2010, cada día que pasa la población del mundo aumenta en cerca de 300 000 personas. Solo en la India la población aumenta en un millón al mes. Es matemáticamente imposible que la población de una especie biológica, cualquiera que sea, se mantenga creciendo indefinidamente. Esta es una idea sencilla que se deriva de un simple cálculo y, sin embargo, muchas personas parecen no entenderlo. Es irrelevante afirmar, como se hace a veces, que el crecimiento de la población se debe al incremento en la expectativa de vida y no a las altas tasas de natalidad de algunos países. El aumento de la población es una consecuencia de una diferencia entre la tasa de natalidad y la de mortalidad, cualesquiera que sean ambas: si el número de personas que nacen es mayor que el de las personas que mueren, la población aumenta. Lo que nos interesa señalar aquí es la imposibilidad de que este aumento continúe sin límites.

Luego vienen las imposibilidades físicas. Una humilde hoja de papel, doblada siete veces, desafía la fuerza del ser humano más fuerte. Las leyes de la termodinámica prohíben la existencia de máquinas de movimiento perpetuo, es decir, máquinas que se suplen a sí mismas de la energía necesaria. Esas mismas leyes nos aseguran que el calor siempre fluye del cuerpo más caliente al más frío, nunca al revés. No podemos construir una máquina cien por ciento eficiente, pues siempre habrá pérdida de calor. Las tres leyes de la termodinámica son inflexibles y se pueden expresar en forma de caricatura: no puedes ganar, no puedes empatar, no puedes salirte del juego. Lo único que cabe es reducir las pérdidas, es decir, controlar la entropía.

Otras ciencias muestran otros tipos de imposibilidad. “La trinidad imposible” es el nombre dado a la combinación de control de la inflación, influencia sobre tasas de cambio y fijación

de tasas de interés. Es la idea desarrollada por Robert Mundell y Marcus Fleming en 1962: con libre movilidad de capitales, es imposible controlar simultáneamente el tipo de cambio y las tasas de interés.

Finalmente, podemos trasladarnos a las teorías científicas mismas, cuyas funciones son explicar y predecir. Después de los grandes éxitos de la ciencia newtoniana, las teorías físicas de la relatividad y cuántica introducen límites e imposibilidades antes no reconocidas. Si una teoría científica predice lo que ocurrirá, ¿podrá predecir también cuáles predicciones serán posibles en el futuro? Hoy diríamos que no. En matemáticas, lógica, ciencia y tecnología hay límites que ahora tenemos más claros. La relación entre las nociones modales, por tanto, se ha vuelto mucho más interesante que lo que podría haber sospechado Aristóteles. En cuanto a Leibniz, tendríamos que investigar más para averiguar si previó que la relación entre lo imposible y lo posible era aún más profunda de lo que él atisbó.

Bibliografía

- Barrow, John D. (1998) *Impossibility, the Science of Limits and the Limits of Science*. Oxford University Press, Oxford- New York.
- Camacho, Luis (2005) *Tecnología para el desarrollo humano*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Camacho, Luis (2003) “Sobre la distinción entre demostración o prueba y explicación en Leibniz”, en *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 104, pp.11-26.
- Mates, Benson (1972) “Leibniz on Possible Worlds”, en Harry G.Frankfurt, ed. *Leibniz, A Collection of Critical Essays*. Garden City, N.Y.: Anchor Books, Doubleday and Company Inc.
- Parkinson, G.H.R. (1995) “Philosophy and Logic” , en Nicholas Jolley, ed. *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge University Press, New York, pp. 199-223.
- Robinett, Jane (1994) *This Rough Magic, Technology in Latin American Fiction* . Peter Lang, New York.

