

MONISMO, DUALISMO, PLURALISMO

Volumen monográfico de

NATURALEZA Y LIBERTAD

Revista de estudios interdisciplinarios

Número 2

Málaga, 2013

Esta revista es accesible *on-line* en el siguiente portal:

<http://grupo.us.es/naturalezayl>

Naturaleza y Libertad

Revista de estudios interdisciplinarios

Número 2

ISSN: 2254-9668

2013

Directores: Juan Arana, Universidad de Sevilla; Juan José Padial, Universidad de Málaga; Francisco Rodríguez Valls, Universidad de Sevilla.

Secretaria: Avelina Cecilia Lafuente, Universidad de Sevilla.

Consejo de Redacción: José Luis González Quirós, Universidad Juan Carlos I, Madrid; Francisco Soler, Universität Dortmund / Universidad de Sevilla; Pedro Jesús Teruel, Universidad CEU Cardenal Herrera; Héctor Velázquez, Universidad Panamericana, México.

Ajuntado a la redacción: Miguel Palomo, Universidad de Sevilla

Consejo Editorial: Mariano Álvarez, Real Academia de Ciencia Morales y Políticas; Allan Franklin, University of Colorado; Michael Heller, Universidad Pontificia de Cracovia; Manfred Stöcker, Universität Bremen; William Stoeger, University of Arizona.

Consejo Asesor: Rafael Andrés Alemañ Berenguer, Universidad de Alicante; Juan Ramón Álvarez, Universidad de León; Luciano Espinosa, Universidad de Salamanca; Miguel Espinoza, Université de Strasbourg; Juan A. García González, Universidad de Málaga; José Manuel Giménez Amaya, Universidad de Navarra; Karim Gherab Martín, Urbana University, Illinois; Martín López Corredoira, Instituto de Astrofísica de Canarias; Alfredo Marcos, Universidad de Valladolid; Javier Monserrat, Universidad Autónoma de Madrid; Leopoldo Prieto, Colegio Mayor San Pablo, Madrid; Ana Rioja, Universidad Complutense, Madrid. Madrid; José Luis González Recio, Universidad Complutense, Madrid; Javier Serrano, TEC Monterrey (México); Hugo Viciano, Université Paris I; Claudia Vanney, Universidad Austral, Buenos Aires; José Domingo Vilaplana, Huelva.

Redacción y Secretaría:

Naturaleza y Libertad. Revista de estudios interdisciplinarios. Departamento de Filosofía y Lógica. Calle Camilo José Cela s.n. E-41018 Sevilla.

Depósito Legal: MA2112-2012

☎ 954.55.77.57 Fax: 954.55.16.78. E-mail: jarana@us.es

© Naturaleza y Libertad. Revista de Filosofía, 2013

ÍNDICE

ACTAS SIMPOSIO: «MONISMO, DUALISMO, PLURALISMO»

Rafael Alemañ (Universidad de Alicante): <i>Actualidad y vigencia del monismo neutral</i>	11
Lourdes Flamarique (Universidad de Navarra): <i>La exigencia de principios constitutivos de la realidad. La solución de Kant al "amor no correspondido" de la modernidad</i>	33
Wenceslao J. González (Universidad de La Coruña): <i>Los límites del universalismo metodológico: El problema de la complejidad</i>	61
José Luis González Quirós (Universidad Rey Juan Carlos I, Madrid): <i>Ética y política del reduccionismo</i>	91
Javier Hernández Pacheco (Universidad de Sevilla): <i>Natura naturans, natura naturata: ¿evoluciona Dios?</i>	115
Martín López Corredoira (Inst. de Astrof. de Canarias): <i>El espíritu de la materia</i>	133
José María Molina (Sevilla), <i>Monismo, dualismo e integracionismo: ¿Está el alma humana en el cerebro?</i>	147
Francisco Soler (Universidad de Sevilla / Universität Dormund): <i>La imposible travesía del naturalismo entre el dualismo y la irrelevancia de lo mental</i>	175
Pedro Teruel (Universidad CEU Cardenal Herrera): <i>El doble sentido del reduccionismo científico</i>	191
Claudia Vanney (Universidad Austral de Buenos Aires): <i>Inicio y origen. Limitaciones de algunos planteamientos monistas en cosmología</i>	223
Héctor Velázquez (Universidad Panamericana, México): <i>Monismo y reduccionismo epistemológico: una revisión desde la unidad/pluralidad aristotélica</i>	251

NOTICIAS Y COMENTARIOS

Juan Arana (Universidad de Sevilla): <i>Recuerdos de juventud, recuerdo de una gran amistad. Ángel d'Ors Lois (1951-2012)</i>	269
Juan A. García González (Universidad de Málaga): <i>Leonardo Polo Barrena (1926-2013), In Memoriam</i>	287

LOS LÍMITES DEL UNIVERSALISMO METODOLÓGICO:
EL PROBLEMA DE LA COMPLEJIDAD

Wenceslao J. González
Universidad de A Coruña

Resumen: Universalismo metodológico es un planteamiento acerca de la Ciencia que adquiere formas muy diversas. Por un lado, su formulación puede ser explícita o bien puede tratarse de una concepción implícita, que incide en la visión de los procesos científicos. Por otro lado, su alcance varía de manera apreciable, pues puede dar lugar a una propuesta potencialmente irrestricta o bien se puede contentar con una orientación restringida. Estas diversas formas de universalismo metodológico en la Ciencia se enfrentan a la complejidad, que en su doble vertiente —estructural y dinámica— modula de hecho los límites de esta propuesta metodológica. Así, hay ciertamente obstáculos al universalismo metodológico debidos a la complejidad. Esto se aprecia con mayor nitidez en los obstáculos a los predictores, donde la complejidad desempeña un papel decisivo.

Palabras clave: Universalismo metodológico, complejidad, Ciencia

Abstract: Methodological universalism is an approach to science that takes several forms. On the one hand, it may acquire an explicit formulation or have an implicit conception that influences the vision of scientific processes. On the other hand, its scope varies to appreciate extent since it can set off a potentially unrestrained proposal, or be a view that embraces a restricted orientation. These various forms of methodological universalism in science need to deal with complexity, which its double, structural and dynamic, line modules de facto the limits of this methodological proposal. Hence, there are indeed obstacles to methodological universalism due to complexity. This is appreciated with greater clarity in the obstacles to predictors, where the role of complexity is crucial.

Key words: Methodological universalism, complexity, science.

Recibido: 30/11/2012 **Aprobado:** 18/04/2013

Desde perspectivas diferentes, se han hecho propuestas de universalismo metodológico para la Ciencia. Esas posibilidades de universalismo en los procesos de investigación adquieren formas diversas y subyacen a la retórica centrada en “el método científico”. Ante ellas se sitúa la complejidad como moduladora de los límites del universalismo metodológico. Esto supone que se han de considerar los obstáculos al universalismo metodológico debidos a la complejidad, que es tanto estructural como dinámica. A este respecto, tiene una especial relevancia el caso de los obstáculos a los predictores. De ahí que, en primer lugar, se atienda a las diversas formas de universalismo metodológico en la Ciencia; y, en segundo término, se profundice en los límites del universalismo metodológico, tarea que se realiza a partir de la existencia de complejidad en el conocimiento científico y en la realidad que estudia.

1. DIVERSAS FORMAS DE UNIVERSALISMO METODOLÓGICO EN LA CIENCIA

Ante los límites del universalismo metodológico la primera cuestión a considerar es que esta opción se puede presentar de diversas formas. Por un lado, puede haber un universalismo metodológico *explícito*, como cuando se propuso el ideal de la “Ciencia unificada” en el Neopositivismo lógico; y, por otro lado, cabe detectar un universalismo metodológico *implícito*, como acontece en diversas concepciones metodológicas de índole evolucionista, que pueden ser tanto de inspiración lamarckiana como darwinista. A este respecto, las propuestas evolucionistas suelen propiciar perspectivas que intentan abarcar amplios conjuntos de fenómenos. En ellas se atiende

expresamente a la dinámica de los sistemas complejos (véase: Hofbauer y Sigmund, 1988; y Heylighen, Bollen, y Riegler, 2011). Estas posturas evolucionistas son frecuentes en Ciencias Sociales, sobre todo cuando se trata de entender la dinámica de la Economía (véase: Hodgson, 2001: 87-120; y Hodgson, 2009).

Cabe también que tanto el universalismo metodológico explícito como el implícito deriven en un “imperialismo metodológico”. Esta postura se puede dar en la medida en que surge una concepción que es extremadamente influyente en un cierto nivel de la investigación. Esto se puede plantear para la Ciencia en general, para un grupo de Ciencias (de la Naturaleza, Sociales o de lo Artificial) o para una Ciencia específica (sea Física, Economía, Farmacología, etc.)¹. Así, el alcance del *imperialismo metodológico* puede situarse en planos muy distintos, que van desde lo más abarcante en el terreno científico a una parcela reducida (p. ej., en una nueva disciplina científica).

Ahora bien, puede darse el caso de un imperialismo metodológico que no sea universal dentro de un entorno temático. Es lo que acontece cuando, dentro del contexto de una opción metodológica dominante, se acepta la existencia de algún tipo de fenómeno que requiere un método particular,

1 El caso más conocido de *imperialismo metodológico* es el económico, que ha sido caracterizado como “a form of economics expansionism where the new types of explanandum phenomena are located in territories that are occupied by disciplines other than economics”, Mäki, 2009: 360.

Según George Stigler, de la Escuela de Chicago, la influencia metodológica de la Economía se ha notado en cuatro campos: el Derecho, la Historia, el estudio de la estructura social y la conducta, y la Política. Véase: Stigler, 1984: 301-313.

debido a los rasgos concretos de esa realidad estudiada. A este respecto, cabe pensar en la propuesta de la selección natural de Charles Darwin, que siglo y medio después de su formulación sigue siendo dominante para el estudio de las especies; pero fue concebida para la Biología como un mecanismo clave —la causa o agente principal— de la divergencia de las especies en lugar de considerarla como el único mecanismo (véase: González, 2009: 3-59).

1.1. UNIVERSALIDAD IRRESTRICTA Y UNIVERSALIDAD RESTRINGIDA

Ciertamente no es lo mismo una propuesta metodológica orientada hacia la *universalidad irrestricta* —al menos potencialmente—, donde se intenta abarcar todo un dominio de fenómenos —sean naturales, sociales o artificiales—, que una *universalidad restringida*, donde se busca investigar en dominios bien acotados, de manera que se ocupa de una serie de sucesos, eventos o acontecimientos bien perfilados. La Historia de la Ciencia proporciona propuestas que ejemplifican estos dos tipos de universalidad, sobre todo en determinadas concepciones metodológicas².

En efecto, en la primera dirección —entre los científicos que estudian la Naturaleza— se sitúan autores de la tradición newtoniana. Esto ha sido así al menos cuando han intentado abarcar el conjunto de los fenómenos mecánicos a partir de unos pocos conceptos, tales como masa, fuerza y

² Sobre las diferencias entre la línea metodológica de “explicación” y la orientada a la “comprensión”, véase: González, 2003b: 33-50.

movimiento³. En cambio, en la segunda dirección hay multitud de investigaciones, pues resulta más asequible para la observación y la experimentación. Son casos que se dan en los tres grandes campos empíricos, como son las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales y las Ciencias de lo Artificial⁴. En ellas se aprecia que, conforme se delimita más el universo de estudio abarcado, se gana en nivel de detalle en la explicación científica⁵.

Paralelamente, puede pensarse en una universalidad metodológica en la Ciencia que sea compatible con la *diversidad de métodos*, de modo que no lleve a la uniformidad metodológica ni tampoco al predominio de algún tipo de método científico sobre otros. Esta convergencia metodológica de fondo sería compatible con la posibilidad de tener ahora —o que pueda haber en el futuro— diversas perspectivas ante un problema planteado y que esto propicie una pluralidad de métodos⁶. Esto supone aceptar que, en última instancia, en los distintos métodos científicos hay una universalidad latente, algo así como un “común denominador” que subyace en ellos. Una opción

3 En esta línea se situaría H. Helmholtz, según lo expuesto en Agazzi, 1974. Vers. cast.: Agazzi, 1998.

4 Este tercer grupo se entiende en la acepción utilizada en Simon, 1996 (1ª ed., 1969; 2ª ed., 1981). Este autor desarrolló numerosas investigaciones en la esfera de la universalidad restringida.

5 La relación entre generalidad y detalle tiene sus rasgos propios en el caso del contenido de las predicciones. Sucede en las predicciones que, conforme aumenta el contenido informativo en cuanto a lo predicho, disminuye el nivel de seguridad acerca de acertar con la predicción. Véase: Rescher, 2012: sec. 2.

6 Conviene recordar que pensadores como Gottlob Frege señalaban que puede haber distintos modos de darse o presentarse algo real. Sobre este tema, véase: González, 1986: cap. 1, sec. 4.

para esta postura es que podría tener una raíz lógica. En buena medida, este es el asunto medular en la polémica metodológica entre John Worrall (véase: Worrall, 1988: 263-275; Worrall, 1989: 376-388; y Worrall, 1998: 7-24) y Larry Laudan (véase: Laudan, 1989: 369-375; y Laudan, 1998: 105-116).

Worrall quiere poner de relieve que no se pueden reducir los métodos científicos a meros instrumentos encaminados a la resolución de problemas. Piensa que hay algo más, que incluye una cierta estabilidad metodológica de fondo en la Ciencia. A esto apela cuando afirma lo siguiente:

“Creo que ni Laudan, ni [Thomas] Kuhn antes que él, tienen ningún ejemplo convincente de un cambio que ocurra en los principios metodológicos que rigen la Ciencia. Señalan cambios que se podrían llamar ‘metodológicos’, pero que son, de hecho, cambios en orientaciones metodológicas *específicas*, mientras que las indicaciones metodológicas *generales* que les subyacen se han mantenido en vigor: sólo están sujetas a la nueva información empírica” (Worrall, 1998: 23).

1.2. “EL MÉTODO CIENTÍFICO”

Cuando se plantea esta cuestión, conviene advertir que la expresión “el método científico”, aun cuando sea todavía muy frecuente —sobre todo en la exposición oral por parte de especialistas de diversas disciplinas—, tropieza con serias dificultades. A este respecto, parece claro que “el método científico” se ha presentado con frecuencia como una forma de universalismo metodológico, esto es, como una manera de proponer que la actividad científica tiene procesos que son de índole general, válidos en principio para toda Ciencia (presentes, al menos, en todas las Ciencias empíricas). Sucede además que, con frecuencia, “el método científico” ha sido entendido como

trasunto de una propuesta de base lógica para afrontar los problemas de investigación.

No obstante, como advierte Worrall, hay ya un problema de raíz: la diferencia entre métodos orientados hacia el *descubrimiento* —el logro de hallazgos científicos— y métodos encaminados hacia la justificación o estimación de la *validez* del conocimiento científico disponible. Así, en cuanto a la posición de Karl Popper sobre la Lógica del descubrimiento científico, señala que,

“a pesar del título inglés de su obra más famosa [*Logic of Scientific Discovery*], no hay tal cosa. Recuerdo que a Popper le solía gustar hacer una broma sobre esta situación, en cierto modo anómala: su cargo era de ‘Catedrático de Lógica y Método Científico’, aunque él había argumentado muchas veces —y también creía haberlo dejado establecido— que no hay una cosa que sea el Método Científico (al menos no en su sentido original de un camino sistemático para llegar a resultados acreditados científicamente)” (Worrall, 2001a: 114).

Que haya una *Lógica* del descubrimiento en sentido estricto —unas reglas claras para el hallazgo— o bien una *lógica* para llegar a descubrir en la Ciencia —unas pautas generales que se pueden explicitar— ha sido una cuestión largamente debatida. En el caso de Popper lo ve como algo inviable:

“La etapa inicial, el acto de concebir o inventar una teoría, me parece que ni requiere análisis lógico ni es susceptible de él. La pregunta sobre cómo acaece que una nueva idea se le ocurre a un hombre —sea un tema musical, un conflicto dramático o una teoría científica— puede ser de gran interés para la Psicología empírica; pero es irrelevante para el análisis lógico del conocimiento científico” (Popper, 1959: 31).

Al igual que su principal competidor durante mucho tiempo —Hans Reichenbach—, “Popper mantuvo que las consideraciones lógicas sólo entraban en juego en el ‘contexto de justificación’ (esto es, una vez que la teoría ha sido articulada). Pero, en cuanto al modo cómo se elabora la teoría, Popper mantuvo abiertamente que este proceso ‘ni requiere análisis lógico ni es susceptible de él’” (Worrall, 2001: 114). A su juicio, las cuestiones de *justificación* (*justification*) o de *validez* se relacionan con el *quid juris?* de Kant.

“Sus preguntas son del tenor siguiente: ¿puede justificarse un enunciado?, y en tal caso, ¿cómo?; ¿es contrastable?; ¿depende lógicamente de algunos otros enunciados? ¿o tal vez los contradice? Para que un enunciado pueda ser examinado lógicamente en este sentido, debe ya haber sido presentado ante nosotros” (Popper, 1959: 31).

Frente a la preferencia por la perspectiva de inspiración lógico-metodológica, la trayectoria posterior de la Metodología de la Ciencia ha dado paso a otras posiciones de índole historiográfica, naturalista o pragmatista, desde los años 60 hasta el momento presente. En ellas parece claro que el papel de la Lógica —en sentido estricto— o de la lógica —en la acepción amplia— es ciertamente secundario, cuando no queda sencillamente soslayado (véase: González, 2010). Así, el énfasis en la Ciencia como contenido ha dado paso a un mayor protagonismo de la Ciencia como actividad humana, donde el contexto histórico y social tiene un papel relevante.

La renovación metodológica de las últimas décadas ha puesto de relieve un nexo más estrecho entre los procesos de investigación y la Ciencia como actividad humana orientada a fines, donde los fines están modulados por valores (véase: González, 2013b: 1.503-1.521). En esa actividad pueden

darse tres pasos metodológicos de índole general: (i) la formulación del problema a estudiar mediante el planteamiento de preguntas, (ii) la elaboración de un modelo teórico que articule las hipótesis y que busque dar respuesta a esas preguntas, y (iii) un procedimiento de contrastación —vía observación o bien experimentación— que sirva para evaluar la validez de las hipótesis formuladas.

2. LA COMPLEJIDAD COMO MODULADORA DE LOS LÍMITES DEL UNIVERSALISMO METODOLÓGICO

Toda esa variedad de expresiones del universalismo metodológico —explícito e implícito, “imperialista” o sin predominio efectivo en un entorno temático, irrestricto o restringido a un dominio bien perfilado, abierto a una diversidad de fondo o netamente pluralista...— ha de enfrentarse al problema de la *complejidad*⁷. Esta faceta incluye la cuestión de los límites de la Ciencia y es también crucial para descartar los intentos sistemáticos que se hacen de un “imperialismo metodológico”. Parece claro que hay formas estructurales de complejidad y aspectos dinámicos de complejidad que, en principio, rebasan las propuestas de una serie dominante de métodos en un grupo de Ciencias o en una Ciencia específica⁸.

⁷ Esta sección del presente trabajo se apoya y amplía lo expuesto en González, 2012c.

⁸ Dentro de los estudios sobre complejidad destaca Mainzer, 2007. Acerca de la complejidad estructural, véase González, 2011b: 319-330. En cuanto a la complejidad dinámica, véase: González, 2013a: 293-305.

Pero, dentro de las formas estructurales de complejidad y de los aspectos dinámicos de complejidad, se pueden diferenciar las vertientes epistemológica y ontológica de complejidad⁹. Sin duda, estas vertientes que están relacionadas con el conocimiento y con la configuración de lo real en cuanto tal, tienen una repercusión directa en los procesos de investigación científica y sus posibles límites. Porque esos procesos de indagación están orientados a aumentar el conocimiento de lo real (lo propio de la Ciencia Básica) o a solucionar problemas concretos, actuales o futuros (lo característico de la Ciencia Aplicada).

Sucede que el cúmulo de dificultades que plantean los dos grupos principales de complejidad —la estructural y la dinámica, con sus elementos epistemológicos y ontológicos— han suscitado la necesidad de enfoques más dilatados o completos, como son aquellos desarrollados en términos de *multidisciplinariedad* e *interdisciplinariedad*. Así, podemos pensar acerca de las contribuciones de diversas disciplinas como si fuesen “capas” en torno a un tema de investigación (en la opción de la multidisciplinariedad) o podemos considerar la convergencia de las contribuciones de una serie de disciplinas hacia un “punto de encuentro” de su investigación científica (en una orientación interdisciplinar).

⁹ Respecto de las vertientes epistemológica y ontológica de la complejidad, véase: Rescher, 1998a: 1-26; especialmente: 8-16.

2.1. OBSTÁCULOS AL UNIVERSALISMO METODOLÓGICO DEBIDOS A LA COMPLEJIDAD

Sin duda, la complejidad es una fuente importante de dificultades para el universalismo metodológico, sobre todo en sus formas más radicales (explícito, imperialista, irrestricto, etc.). Porque la complejidad afecta a los problemas, métodos y resultados de la investigación científica. Los rasgos de la complejidad se pueden analizar en tres niveles distintos: en la Ciencia, en general; en un grupo de Ciencias; o en una Ciencia específica. Así, la complejidad se puede considerar, en principio, en cada una de las disciplinas relacionadas con los mundos de lo natural, lo social y lo artificial¹⁰. Hasta cierto punto, podemos contemplar los sistemas complejos en estas esferas principales de la realidad, si bien el ámbito de lo artificial puede ser más asequible de entrada, en cuanto que es directamente hechura humana (*human made*).

Además de esos tres niveles sucesivos de análisis de la complejidad en la Ciencia —el general, de grupo y el específico—, hay que tener presente que la complejidad se puede enfocar desde una perspectiva estructural o desde el punto de vista de la dinámica (véase: González, 2012b), lo que incluye la posibilidad de propiedades emergentes¹¹. En el primer caso, el estudio de la complejidad se lleva a cabo comúnmente acerca de la estructura o elementos

10 Esto se pone de relieve en el libro de Klaus Mainzer antes citado: *Thinking in Complexity. The Computational Dynamics of Matter, Mind, and Mankind*.

11 “The prospects for the emergence of an effective complex system are much greater if it has a nearly-decomposable architecture”, Simon, 2001: 82.

constitutivos presentes en un grupo de Ciencias o en una Ciencia específica; mientras que, en la segunda posibilidad, el estudio de la complejidad está relacionado con el cambio a través del tiempo de la multivariación de elementos que se encuentran en una serie de Ciencias o en una Ciencia concreta. Es entonces cuando se tienen en cuenta de modo particular las fuerzas o ingredientes generadores del cambio¹².

Acontece que los obstáculos al universalismo metodológico pueden aparecer en ambos lados: en la complejidad estructural y en la complejidad dinámica. Respecto del primer caso, podemos tener en cuenta los principales aspectos epistemológicos y ontológicos. Nicholas Rescher ofrece a este respecto una presentación relevante¹³, donde los *modos epistémicos* de la complejidad aparecen divididos en tres grupos. En ellos es posible encontrar una complejidad expresable mediante fórmulas: 1) la complejidad descriptiva; 2) la complejidad generativa; y 3) la complejidad computacional.

También los modos ontológicos de la complejidad se presentan divididos en tres grupos, pero están más ramificados que los modos relacionados con el conocimiento. Los grupos de la complejidad en lo real son —según Rescher— los siguientes: a) la complejidad de composición; b) la complejidad estructural (en sentido estricto); y c) la complejidad funcional. Así, en un sistema complejo, los aspectos ontológicos miran a lo constitutivo, su articulación y su modo de funcionamiento.

12 Estas categorías de estructural y dinámico se pueden utilizar para articular listas de tipos de complejidad tales como “multilevel organization, multicomponent causal interactions, plasticity in relation to context variation, and evolved contingency,” Mitchell, 2009: 21.

13 Véase, a este respecto, Rescher, 1998a: 9.

Ahí, dentro del modo ontológico de la complejidad de composición, aparecen dos posibilidades importantes: la constitucional (entendida como los elementos constitutivos o componentes) y la taxonómica (o heterogeneidad). Mientras tanto lo que Rescher denomina “complejidad estructural” tiene también dos opciones, pues incluye la complejidad de organización y la jerárquica. Añade después en su esquema ontológico la posibilidad de la complejidad funcional, que se articula asimismo en dos modos distintos: la operacional y la nómica (las reglas).

Primordialmente, el análisis de Rescher pertenece al ámbito de la *complejidad estructural* (la compleja estructura de los elementos de la Ciencia). Su foco de atención está ahí, en lugar de situarse mirando hacia la complejidad dinámica (que es la conectada con el cambio científico). No obstante, está abierto a algunos aspectos dinámicos que son relevantes para los tres niveles en liza: la Ciencia en general, un grupo de Ciencias o una Ciencia específica. Estos aspectos dinámicos se pueden detectar tanto en la complejidad generativa (en los modos epistémicos de complejidad) como en la complejidad operacional y en la complejidad nómica (dentro de los modos ontológicos de complejidad).

Cada modo de complejidad —sea epistémico u ontológico— puede plantear alguna dificultad para una Metodología de la Ciencia de carácter universal, en lo que atañe a la generalidad y a la fiabilidad. En efecto, la Metodología de la Ciencia ha de afrontar cuestiones que no son simples, que pueden estar situadas en niveles epistemológicos diferentes y que pueden pertenecer a diversos estratos de la realidad o fases distintas. El investigador lleva a cabo procesos que dependen de los objetos (el aspecto de la realidad que se estudia) y el tipo de problema abordado (el foco de atención). En la

medida en que el alcance es mayor, la validez de los contenidos puede, en principio, menguar debido a los problemas para contrastar las hipótesis propuestas.

Dentro de este marco, si pensamos en una Ciencia como la Economía, estas *fuentes de complejidad* se asemejan a una escalera con varios escalones: 1) los ámbitos de lo social y lo artificial (en cuanto que se trata de una Ciencia dual)¹⁴; 2) los niveles micro y macro (que son habituales en Economía); 3) el grado de autonomía en cuanto quehacer humano (la “actividad económica” y la “Economía como actividad”); 4) las organizaciones y los mercados; 5) el papel de los agentes individuales (esto es, su creatividad en los diferentes ámbitos); ...

Junto a la complejidad estructural se encuentra la complejidad dinámica, donde la *historicidad* tiene un papel clave y es otro obstáculo para el universalismo metodológico. Porque los cambios introducidos por la historicidad —en el conocimiento y en la realidad— hacen más difícil el poder lograr una universalidad a través de los diversos periodos históricos. Con todo, aun cuando se admitan profundos cambios en la Ciencia, este enfoque de la historicidad no remite al relativismo epistemológico —e, incluso, ontológico— de la primera etapa de Thomas Kuhn, en su célebre libro sobre *La estructura de las revoluciones científicas* (véase: Kuhn, 1962 (2ª ed., 1970)), sino a una presencia de la historicidad en la Ciencia que es

14 Es Ciencia Social y Ciencia de lo Artificial (en concreto, Ciencia de Diseño). Véase a este respecto González, 2008: 165-186.

compatible con la objetividad del conocimiento científico a la hora de captar esa variabilidad¹⁵.

2.2. EL UNIVERSALISMO METODOLÓGICO Y LOS OBSTÁCULOS A LOS PREDICTORES DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPLEJIDAD

Ha de considerarse el universalismo metodológico que la Ciencia Básica y la Ciencia Aplicada no trabajan de la misma manera, puesto que tienen diferentes objetivos, procesos y resultados (véase: Niiniluoto, 1993: 1-21; y Niiniluoto, 1995: 127-139). Normalmente, la Ciencia Básica explica y predice, mientras tanto la Ciencia Aplicada requiere la presencia de predicciones, como paso previo a realizar prescripciones (véase: Simon, 1990: 7-14; y González, 1998: 321-345). Así, ambos tipos de Ciencia comparten la importancia de la predicción: en el primer caso, la predicción es crucial para aumentar nuestro conocimiento acerca del mundo (natural, social o artificial); mientras que, en el segundo supuesto, la predicción proporciona el conocimiento acerca del futuro posible, un contenido que puede ser utilizado como guía para la acción práctica (p. ej., para la solución de problemas concretos como inflación, desempleo, déficit en la balanza de pagos, etc.).

Obviamente hay obstáculos de carácter general para un enfoque metodológico universal acerca de la predicción científica, que han de ser considerados. Estos obstáculos son principalmente epistemológicos y ontológicos, y requieren tener en cuenta el ángulo de la complejidad, tanto estructural como dinámica. A este respecto, el caso de la Economía como

¹⁵ Véase, a este respecto, González, 2011a: 39-62.

Ciencia específica parece particularmente relevante, pues se ha utilizado como soporte de concepciones de “imperialismo metodológico”¹⁶. Pero la Economía plantea problemas que atañen a los límites de la Ciencia, que son más notorios al hacer predicciones, debido a cuestiones tales como la fiabilidad del conocimiento de fenómenos futuros.

Claramente, los obstáculos para el universalismo metodológico proceden también del complejo estatuto metodológico de la Economía, debido a que es una Ciencia dual: se ocupa de lo artificial y de lo social (véase: González, 2008: 165-186; en especial, 166-171). Este carácter dual de la Economía puede ser reconocido en la medida que usa diseños para ampliar las posibilidades humanas ahora y en el futuro, que son rasgos de una Ciencia de lo Artificial; y, al mismo tiempo, la Economía trata de las necesidades humanas en un medio social (alimentación, vivienda, vestido, etc.), que son tareas de una Ciencia Social.

Artificial y social son entonces dos facetas distintas que incrementan el grado de complejidad de la Economía en comparación con otras Ciencias. Así, la complejidad estructural y la complejidad dinámica de la Economía requiere abordar la combinación de diseños humanos y necesidades sociales. Ambos tienen relación con el futuro posible y, por tanto, están relacionados con el cometido de hacer predicciones¹⁷. A este respecto, parece claro que la complejidad dinámica de la Economía plantea dificultades innegables para la

16 Sobre el *imperialismo económico* véase Stigler, 1984: 301-313, y Mäki, 2009: 351-380; en especial, 360. Un análisis crítico se encuentra en González, 2012c: secc. 3.

17 Sobre los debates metodológicos acerca de la predicción en Economía, véase: González, 2006: 83-112.

fiabilidad y exactitud de las predicciones económicas¹⁸. De este modo, la complejidad en Economía, en cuanto que da lugar a un conjunto de factores que generan dificultades relevantes para hacer predicciones, lleva al problema de los obstáculos a la hora de realizar predicciones en Economía.

Indudablemente, la predicción es una cuestión central para esta disciplina, en su doble vertiente de artificial y social. Incide tanto en el plano de la Teoría Económica —donde se plantea si la predicción es el test científico de la Economía— como en el terreno de la Economía Aplicada, donde la predicción antecede a la prescripción. Es así un asunto relacionado con lo que se dio en llamar “Economía positiva”, pero también es un cometido que atañe a lo que recibe la denominación de “Economía normativa”. Esto supone que la predicción, dentro de la Economía como Ciencia compleja (véase: González, 2012a), desempeña un papel en cuanto “Ciencia Básica” (y es, con frecuencia, el foco de atención en los debates para dirimir el carácter científico de la Economía) y tiene también un rol en cuanto “Ciencia Aplicada”.

Respecto de esta esfera temática, hay algunas cuestiones que han de ser consideradas acerca de la predicción desde el punto de vista de la complejidad y el universalismo metodológico. a) La predicción no es ciertamente un concepto simple, especialmente considerado desde la *perspectiva metodológica* (véase: Rescher, 1998b; y González, 2010). En el caso de la Economía tiene al menos dos usos relevantes: la predicción es un test para la evaluación de teorías científicas, y la predicción es una guía que se

18 Aquí “exactitud” se entiende como “corrección” o “acierto” en la predicción, mientras que “precisión” sería el nivel de detalle.

utiliza para la actuación pública (*policy*). Así, ha de lidiar con la diversidad de problemas que se relacionan con el futuro, tanto en Ciencia Básica como en Ciencia Aplicada. b) Esos problemas conducen a *obstáculos* para la predicción científica. Más aún, hay dificultades para un universalismo metodológico incluso dentro del campo de la Economía. Existen efectivamente una serie de límites de diversa índole para realizar predicciones científicas en ámbitos sociales y artificiales como la Economía.

Planteada así, la predicción no es en modo alguno un concepto simple, puesto que ha de lidiar con una serie importante de problemas metodológicos para garantizar la científicidad del conocimiento del futuro¹⁹. Es un asunto que, en el caso de las Ciencias Sociales, ha llevado a debates metodológicos muy intensos. Ahí se incluyen las objeciones de Karl Popper a la posibilidad de una “predicción histórica”, esto es, su crítica a la posibilidad de predicción científico-social de fenómenos sociales ubicados en el largo plazo y que tienen carácter holístico, de modo que podrían afectar al conjunto de una sociedad²⁰.

Si la atención se centra en Economía, se ve que hay dificultades metodológicas para la predicción científica que tienen sus raíces en

19 “The nature and complexity of what one extrapolates from, the precision with which the processes of development are thought to be known, whether the outcome predicted has a contaminating effect on the prediction in question and may thus modify it, how far into the future this extrapolation is intended to predict, the range of variables which can be accommodated in calculations: all these are some of the many and more obvious problems which make foretelling the future a hazardous business”, Howe, 1993: 4.

20 Véase: Popper, 1957; 3ª ed., 1961 (reimpresión en Routledge, Londres, 1991); y González, 2004: 78-98.

problemas epistemológicos y componentes ontológicos. A este respecto, hay límites para realizar predicciones científicas en Economía. Estos pueden versar acerca de aspectos “internos” relacionados con la actividad científica o bien pueden ser de rasgos “externos”, vinculados a las capacidades humanas o las posibilidades sociales. Los primeros pertenecen a la esfera de los *constituyentes de la Ciencia* (semánticos, lógicos, epistemológicos, metodológicos, ontológicos, axiológicos y éticos) y los límites que se relacionan con cada uno de ellos, mientras que los segundos pertenecen a los *agentes humanos* —con las consiguientes instituciones que organizan— y las limitaciones que se derivan de ellos.

Late aquí que, dentro de la configuración de una Ciencia Social y de lo Artificial como la Economía, los modelos han de tratar con cuestiones donde la elección o lo aleatorio —e, incluso, lo caótico— pueden tener un papel, que puede llevar a la creatividad en este quehacer humano (por ejemplo, puede conducir a la creación de productos financieros como los “bonos convertibles”, las “participaciones preferentes”, las *mutual funds* o las *hedge funds*). En cuanto al nivel ontológico, Herbert Simon ha señalado que “no sabemos si la Economía es un sistema caótico” (Simon, 1989: p. 99). Mientras tanto en el plano epistemológico nuestras limitaciones cognitivas son innegables, tal como ha puesto de relieve reiteradamente la concepción de la racionalidad limitada (*bounded rationality*)²¹.

21 Véase, por ejemplo, el libro antes citado de Herbert A. Simon, *The Sciences of the Artificial*, cuya tercera edición fue publicada en 1996 por The MIT Press, Cambridge, MA (1ª ed., 1969; 2ª ed., 1981).

A tenor de un punto de vista general, aun cuando esté enfocado sobre todo hacia aspectos ontológicos y epistemológicos, Rescher llama la atención respecto de los *principales impedimentos* que hay para la predecibilidad²². (i) *Anarquía*, que se da cuando estamos ante la ausencia de ley en sentido estricto, de modo que hay una carencia de regularidades legaliformes que puedan servir como mecanismos de conexión. (ii) *Volatilidad*, que es cuando falta la estabilidad nómica y, por tanto, carecemos de leyes que sean manejables desde un punto de vista cognitivo. (iii) *Incertidumbre*, en cuanto existe un desconocimiento de las regularidades —la “ignorancia de la ley”— que se debe a fallos epistémicos para conseguir la información²³.

(iv) *Riesgo (baphazard)*, que aparece cuando los mecanismos de conexión no permiten la inferencia segura para obtener conclusiones concretas. Esto puede tomar formas distintas: I) la posibilidad de azar (*chance*) y caos (cuando los procesos estocásticos o aleatorios convierten en inevitablemente probabilísticas a las leyes en cuestión)²⁴; II) la elección arbitraria (las determinaciones que, básicamente, carecen de fundamento no se pueden tratar de modo racional); y III) el cambio y la innovación (un tipo de nove-

22 Véase: Rescher, 1998b: 134-135. Véase asimismo González, 2010: cap. 8, 253-281; en especial, 277-279.

23 Cabe distinguir entre la incertidumbre de la que nosotros somos conscientes (“sabemos que no sabemos”) y la incertidumbre que está de hecho lejos de nosotros (“no sabemos lo que no sabemos”).

24 Acerca del problema del *caos* Rescher hace algunas reflexiones en *Predicting the Future*: 143-145. El estudio del “caos”, que ha recibido una enorme atención durante años, excede el ámbito temático del presente texto.

dad que hace no predecibles los resultados por cuanto las pautas prediscernibles se incumplen continuamente).

(v) *Lo borroso* o *difuminado* (*fuzziness*), que es la indeterminación en los datos, bien sea de manera individual o bien conjugada de modo colectivo. (vi) La *miopía*, en cuanto que hay ignorancia de los datos, en el sentido de carencia de suficiente volumen y detalle para estar en condiciones de hacer una predicción. (vii) La *incapacidad inferencial*, que consiste en la inviabilidad de llevar a cabo el necesario razonamiento (véase: Rescher, 1998b: 134-135).

Parece claro que estos impedimentos a la predecibilidad tienen relación con la complejidad epistemológica y ontológica. Plantean, sin duda, dificultades serias al universalismo metodológico. Algunos de estos impedimentos para predecir adecuadamente son meramente estructurales, mientras que otros son netamente dinámicos. Rescher advierte que, para muchos autores, “la complejidad está determinada por hasta qué punto esté ausente lo fortuito, lo aleatorio y, en general, lo carente de regularidad legaliforme (*lawful regularity*)” (Rescher, 1998a: p. 8).

Conviene advertir que el concepto de “complejidad”, que es lo contrario de la simplicidad, es en buena medida una cuestión de *grado*. En tal caso, el sistema estudiado puede ser más o menos complejo, tanto estructuralmente como dinámicamente. Cuando se trata de la Economía, la tendencia es enfocar la cuestión hacia varios de los impedimentos para la predecibilidad. En ellos la incertidumbre ha desempeñado habitualmente un papel clave desde el punto de vista metodológico, que es más notorio en Economía Aplicada²⁵.

²⁵ Cuando se trata de la predicción económica, es muy importante el cometido metodológico de la incertidumbre. A este respecto, una vez que los resultados de los pronósticos económicos

Aunque los economistas suelen converger en cuanto a los obstáculos centrales para realizar una predicción adecuada o fiable, hay sin embargo algunas diferencias de énfasis a tenor de las diversas Escuelas de Economía²⁶. Estas cuestiones están de ordinario conectadas con controversias epistemológicas y metodológicas centrales: la posibilidad de leyes económicas, el modo de entender la idea de “causalidad” en Economía, el papel atribuido a la creatividad económica de los agentes individuales, etc. Están también conectadas con aspectos ontológicos, tales como el tipo de novedad que existe en el mundo real.

Se puede afirmar que, en la medida en que estos economistas son conscientes de estar haciendo Ciencia —una disciplina que es tanto social como artificial—, su actitud es normalmente resaltar algunos elementos “estables” (epistemológicos y ontológicos): la racionalidad humana en la toma de decisiones²⁷, la capacidad para conseguir información orientada a detectar regularidades que no son obvias (véase: Hoover, 2002: 173), etc. Por consiguiente, los economistas tratan de superar los obstáculos para la predecibilidad que se han señalado y, al mismo tiempo, perciben muy bien cuál es el estado actual de las predicciones económicas²⁸.

(*economic forecasts*) son conocidos, “the corresponding forecasts errors and the anticipated forecast uncertainty can be used to evaluate the models from which the forecasts were generated”, Ericsson, 2002: 19.

26 Sobre las principales Escuelas de Economía hay reflexiones en Gonzalez, 2000: 13-59.

27 Acerca de esta cuestión, véase González, 1997: 205-232; y González, 2003a: 65-96.

28 Véase: Clements y Hendry, 2002: 539-571. Véase también Franses, 2006: 983-1012.

Parece claro que, en último término, hay raíces ontológicas: la dificultad principal para el problema de la predicción en Economía —su necesidad para poder acometer el futuro económico acompañada por su frecuente falta de fiabilidad en su contenido— radica en la *complejidad* de la actividad humana que está inserta en el medio social²⁹. Esta complejidad contribuye sin duda a la frecuente falta de fiabilidad de las predicciones económicas, que tiene sus raíces en el objeto de estudio de esta disciplina científica: la realidad económica es un quehacer social y artificial. Por lo común, esa realidad dual varía como consecuencia de su dependencia de la actividad humana que se desarrolla históricamente (esto es, con cambios dentro de un entorno social).

No obstante, la “actividad económica” es, en principio, una realidad objetiva y medible. Asimismo, la Economía es una *actividad entre otras* que es también objetiva, si bien más difícil de medir³⁰. La mayor parte de los modelos econométricos de la Economía están enfocados hacia la “actividad económica”, algo que puede ser considerado en sí mismo (véase: Morgan, 1990). Pero, como pone de relieve la actual crisis económica —que dura ya varios años—, es necesario prestar atención a la complejidad de la Economía como una actividad interconectada con otras actividades humanas (sociales, políticas, culturales, ecológicas, etc.)³¹.

29 “The economy consists of the activities of many millions of decision makers, acting largely independently but sharing information used in forming their decisions: the economy is thus very complicated”, Granger, 2001: 93.

30 Sobre la distinción entre “actividad económica” y la “Economía como actividad”, véase González, 1994: 253-294; en especial, 261-280.

31 Diversos economistas, entre los que se encuentra Joseph Stiglitz (Premio Nobel en 2001), insisten en la necesidad de nuevos parámetros para la Economía: los meros valores de la

Estos aspectos relevantes (ontológicos, epistemológicos, etc.), que están directamente relacionados con la vida económica, hacen muy difícil el poder tener un universalismo metodológico en una Ciencia como la Economía, debido al número de los factores en liza y su variedad, que no es solo económica. Paralelamente, esta complejidad real propicia el tener diversos métodos según niveles de análisis (micro, meso y macro), puesto que los métodos han de ser acordes con el objeto estudiado —y, por tanto, con su nivel ontológico— y con el tipo de problema que aborda.

BIBLIOGRAFÍA

AGAZZI, E., *Temi e problemi di filosofia della fisica*, Roma, Abete, 2ª ed., 1974. Vers. cast.: AGAZZI, E., *Temas y problemas de Filosofía de la Física*, Barcelona, Herder, 1978.

—, y MONTECUCCO, L. (eds.), *Complexity and Emergence*, Singapur, World Scientific, 2002.

ANDERSON, P. W., ARROW, K. J. y PINES, D. (eds.), *The Economy as an Evolving Complex System*, Santa Fe, NM, Santa Fe Institute, 1988.

CLEMENTS, M. P. y HENDRY, D., “Explaining Forecast Failure in Macroeconomics”, en M. CLEMENTS y D. F. HENDRY (eds.), *A Companion to Economic Forecasting*, Oxford, Blackwell, 2002, págs. 539-571.

ERICSSON, N. R., “Predictable Uncertainty in Economic Forecasting”, en M. CLEMENTS y D. F. HENDRY (eds.), *A Companion to Economic Forecasting*, Oxford, Blackwell, 2002, págs. 19-44.

actividad de mercado no son suficientemente buenos para medir las economías nacionales, donde los elementos sociales y económicos están profundamente interrelacionados.

FRANSES, PH. H., "Forecasting in Marketing", en G. ELLIOT, C. W. J. GRANGER y A. TIMMERMAN (eds.), *Handbook of Economic Forecasting: Volume 1*, Ámsterdam, Elsevier, 2006, págs. 983-1012.

GONZÁLEZ, W. J., *La Teoría de la Referencia. Strawson y la Filosofía Analítica*, Salamanca-Murcia, Ediciones Universidad de Salamanca y Publicaciones Universidad de Murcia, 1986.

—, "Economic Prediction and Human Activity. An Analysis of Prediction in Economics from Action Theory", *Epistemologia* 17, 1994, págs. 253-294.

—, "Rationality in Economics and Scientific Predictions: A Critical Reconstruction of Bounded Rationality and its Role in Economic Predictions", *Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities* 61, 1997, págs. 205-232.

—, "Prediction and Prescription in Economics: A Philosophical and Methodological Approach", *Theoria* 13 (32), 1998, págs. 321-345.

—, "Marco teórico, trayectoria y situación actual de la Filosofía y Metodología de la Economía", *Argumentos de Razón Técnica* 3, 2000, págs. 13-59.

—, "Racionalidad y Economía: De la racionalidad de la Economía como Ciencia a la racionalidad de los agentes económicos", en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *Racionalidad, historicidad y predicción en Herbert A. Simon*, A Coruña, Netbiblo, 2003a, págs. 65-96.

—, "From *Erklären-Verstehen* to *Prediction-Understanding*: The Methodological Framework in Economics", en M. SINTONEN, P. YLIKOSKI y K. MILLER (eds.), *Realism in Action: Essays in the Philosophy of Social Sciences*, Dordrecht, Kluwer, 2003b, págs. 33-50.

—, "The Many Faces of Popper's Methodological Approach to Prediction", en PH. CATTON y G. MACDONALD (eds.), *Karl Popper: Critical Appraisals*, Londres, Routledge, 2004, págs. 78-98.

—, "Prediction as Scientific Test of Economics", en W. J. GONZÁLEZ y J. ALCOLEA (eds.), *Contemporary Perspectives in Philosophy and Methodology of Science*, A Coruña, Netbiblo, 2006, págs. 83-112.

—, "Rationality and Prediction in the Sciences of the Artificial: Economics as a Design Science", en M. C. GALAVOTTI, R. SCAZZIERI y P. SUPPES (eds.), *Reasoning, Rationality and Probability*, Stanford, CSLI Publications, 2008, págs. 165-186.

—, "El evolucionismo desde una perspectiva contemporánea: El enfoque filosófico-metodológico", en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *Evolucionismo: Darwin y los enfoques actuales*, A Coruña, Netbiblo, 2009, págs. 3-59.

—, *La predicción científica: Concepciones filosófico-metodológicas desde H. Reichenbach a N. Rescher*, Barcelona, Montesinos, 2010.

—, “Conceptual Changes and Scientific Diversity: The Role of Historicity”, en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *Conceptual Revolutions: From Cognitive Science to Medicine*, A Coruña, Netbiblo, 2011a, págs. 39-62.

—, “Complexity in Economics and Prediction: The Role of Parsimonious Factors”, en D. DIEKS, W. J. GONZÁLEZ, S. HARTMAN, TH. UEBEL y M. WEBER (eds.), *Explanation, Prediction, and Confirmation*, Dordrecht, Springer, 2011b, págs. 319-330.

—, “La Economía en cuanto Ciencia: Enfoque desde la complejidad”, *Revista Galega de Economía* 21 (1), 2012a. Disponible en http://www.usc.es/econo/RGE/Vol21_1/castelan/bt1c.pdf (acceso 26.6.2012).

—, “La vertiente dinámica de las Ciencias de la Complejidad. Repercusión de la historicidad para la predicción científica en las Ciencias de Diseño”, en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *Las Ciencias de la Complejidad: Vertiente dinámica de las Ciencias de Diseño y sobriedad de factores*, A Coruña, Netbiblo, 2012b.

—, “Methodological Universalism in Science and its Limits: Imperialism versus Complexity”, en K. BRZECHCZYN y K. PAPRZYCKA (eds.), *Thinking about Provincialism in Thinking*, Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities, vol. 100, Ámsterdam/Nueva York, Rodopi, 2012c.

—, “The Sciences of Design as Sciences of Complexity: The Dynamic Trait”, en H. ANDERSEN, D. DIEKS, W. J. GONZÁLEZ, TH. UEBEL, y G. WHEELER (eds.), *New Challenges to Philosophy of Science*, Dordrecht, Springer, 2013a, págs. 293-305.

—, “Value Ladenness and the Value Free Ideal in Scientific Research”, en CH. LÜTGE (ed.), *Handbook of the Philosophical Foundations of Business Ethics*, Dordrecht, Springer, 2013b, págs. 1.503-1.521.

GRANGER, C. W. J., “Evaluation of Forecasts”, en D. F. HENDRY y N. R. ERICSSON (eds.), *Understanding Economic Forecasts*, Cambridge, MA, The MIT Press, 2001, págs. 93-103.

HEYLIGHEN, F., BOLLEN, J. y RIEGLER, A. (eds.), *The Evolution of Complexity*, Dordrecht, Springer, 2011.

HODGSON, G. M., “Is Social Evolution Lamarckian or Darwinian?”, en J. LAURENT y J. NIGHTINGALE (eds.), *Darwinian and Evolutionary Economics*, Cheltenham, E. Elgar, 2001, págs. 87-120.

—, (ed.), *Darwinism and Economics*, Cheltenham, Edward Elgar, 2009.

HOFBAUER, J. y SIGMUND, K., *The Theory of Evolution and Dynamical Systems*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.

HOOVER, K. D., “Econometrics and Reality”, en U. MÄKI (ed.), *Fact and Fiction: Foundational Issues on Economics and the Economy*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, págs. 152-177.

HOWE, L., “Predicting the Future”, en L. HOWE y A. WAIN (eds.), *Predicting the Future*, Cambridge, Cambridge University Press, 1993, págs. 1-7.

KUHN, TH. S., *The Structure of Scientific Revolutions*, International Encyclopedia of Unified Science: Foundations of the Unity of Science, v. 2, n. 2, Chicago, The University of Chicago Press, 1962 (2ª ed., 1970).

LAUDAN, L., “If it Ain't Broke, Don't Fix it”, *British Journal for the Philosophy of Science* 40, 1989, págs. 369-375.

—, “Naturalismo normativo y el progreso de la Filosofía”, en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *El Pensamiento de L. Laudan. Relaciones entre Historia de la Ciencia y Filosofía de la Ciencia*, A Coruña, Publicaciones Universidad de A Coruña, 1998, págs. 105-116.

MÄKI, U., “Economics Imperialism: Concept and Constraints”, *Philosophy of the Social Sciences* 39 (3), 2009, págs. 351-380.

MAINZER, K., *Thinking in Complexity. The Computational Dynamics of Matter, Mind, and Mankind*, Berlín, Springer, 5ª edic., 2007.

MITCHELL, S. D., *Unsimple Truth: Science, Complexity, and Policy*, Chicago, The University of Chicago Press, 2009.

MORGAN, M. S., *The History of Econometric Ideas*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

NIINILUOTO, I., “The Aim and Structure of Applied Research”, *Erkenntnis* 38, 1993, págs. 1-21.

—, “Approximation in Applied Science”, *Poznan Studies in the Philosophy of Sciences and the Humanities* 42, 1995, págs. 127-139.

POPPER, K. R., *The Poverty of Historicism*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1957; 3ª ed., 1961 (reimpresión en Londres, Routledge, 1991).

—, *Logic of Scientific Discovery*, Londres, Hutchinson, 1959.

RESCHER, N., *Complexity: A Philosophical Overview*, New Brunswick, NJ, Transaction Publishers, 1998a.

—, *Predicting the Future*, N. York, State University of New York Press, 1998b.

—, *The Limits of Science*, edición revisada, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1999.

—, “The Problem of Future Knowledge”, *Mind and Society* 11, 2012 págs. 149-163. Disponible en <http://www.springerlink.com/content/1593-7879/preprint/> (acceso 18.4.2012)

SIMON, H. A., “The State of Economic Science”, en W. SICHEL (ed.), *The State of Economic Science. Views of Six Nobel Laureates*, Kalamazoo, MI, W. E. Upjohn Institute for Employment Research, 1989, págs. 97-110.

—, “Prediction and Prescription in Systems Modeling”, *Operations Research* 38, 1990, págs. 7-14.

—, *The Sciences of the Artificial*, 3ª ed., Cambridge, MA, The MIT Press, 1996 (1ª ed., 1969; 2ª ed., 1981).

—, “Complex Systems: The Interplay of Organizations and Markets in Contemporary Society”, *Computational and Mathematical Organization Theory* 7, 2001, págs. 78-85. Vers. cast. de Jéssica Rey: “Sistemas complejos: Interacción entre organizaciones y mercados en la Sociedad Contemporánea”, en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *Las Ciencias de la Complejidad: Vertiente dinámica de las Ciencias de Diseño y sobriedad de factores*, A Coruña, Netbiblo, 2012, págs. 169-177.

STIGLER, G. J., “Economics: The Imperial Science?”, *Scandinavian Journal of Economics* 86, 1984, págs. 301-313.

WORRALL, J., “The Value of a Fixed Methodology”, *British Journal for the Philosophy of Science* 39, 1988, págs. 263-275.

—, “Fix It and Be Damned: A Reply to Laudan”, *British Journal for the Philosophy of Science* 40, 1989, págs. 376-388.

—, “Realismo, racionalidad y revoluciones”, *Agora* 17 (2), 1998, págs. 7-24.

Naturaleza y Libertad. Revista de estudios interdisciplinarios. Número 2, 2013. ISSN: 2254-9668

—, “De la Matemática a la Ciencia: Continuidad y discontinuidad en el Pensamiento de Imre Lakatos”, en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *La Filosofía de Imre Lakatos: Evaluación de sus propuestas*, Madrid, UNED, 2001a, págs. 107-128.

—, “Programas de investigación y heurística positiva: Avance respecto de Lakatos”, en W. J. GONZÁLEZ (ed.), *La Filosofía de Imre Lakatos: Evaluación de sus propuestas*, Madrid, UNED, 2001b, págs. 247-268.

Wenceslao J. González
wenglez@udc.es

