

En defensa de un mayor realismo en economía

Leonardo Ivarola
IIEP-CONICET

En contra de una dicotomía extrema realismo-instrumentalismo (véase, por ejemplo, Duhem 1954), Gómez (1995) sugiere una postura intermedia o “realismo debilitado”: un realismo que tenga en cuenta no sólo los distintos ingredientes de una teoría, sino también el momento histórico en el que ésta se ha desarrollado. La ciencia, de acuerdo con Gómez, no funciona bajo una dicotomía realista-instrumentalista, sino bajo una línea continua de grados mayores o menores de realismo.

Esta visión resulta ser particularmente interesante en el campo de lo económico, donde los llamados *fundamentals* usualmente desplazan a la historia, y en donde los ingredientes de las teorías o modelos (esto es, sus supuestos), por irrealistas que suenen a primera vista, son justificados por las principales corrientes en economía.

El caso más emblemático es tal vez el de Milton Friedman (1953), quien ha argumentado que, en un sentido estricto, todos los supuestos son irrealistas, ya que por definición involucran descripciones incompletas, idealizaciones, abstracciones, etc. Por consiguiente, la pregunta correcta no es preguntarse por el realismo de los supuestos (porque nunca lo son), sino por su aproximación con la realidad. A ello Friedman va a responder que el único modo de ver si son buenas aproximaciones o no es chequeando la precisión predictiva de las teorías, modelos y/o hipótesis. Así, el test de los supuestos de una teoría no sería otra cosa que el test de sus predicciones.

Mäki (2009) ha intentado dar una mirada realista a este enfoque prácticamente instrumentalista de Friedman. De acuerdo con Mäki, los economistas pueden ser realistas acerca de sus modelos, aunque estos describan situaciones imaginarias. Esto se debe a que es posible que los me-

canismos en funcionamiento en esas situaciones sean las mismas o similares a las que operan en el mundo real. Un modelo captura una verdad significativa en tanto contenga un mecanismo que también opere en la realidad. Esta verdad significativa se puede alcanzar gracias a las falsas idealizaciones empleadas por el modelador.

La pregunta inmediata que uno puede hacerse es, “¿cómo reconocer si el mecanismo descrito en el modelo se asemeja al mecanismo operante en el mundo real? Friedman dirá: “a través de la precisión de sus predicciones”, y no de sus supuestos, ya que, según él, éstos no se testean directamente con la realidad, sino indirectamente a través de sus implicaciones.

Ahora bien, para que la propuesta de Friedman sea plausible, la ciencia –en este caso, la economía– debería dar cuenta de regularidades invariantes. Esto no es una novedad. Varios enfoques epistemológicos modernos abogan por la idea de invarianza, sea esta como una expresión de capacidades (Cartwright, 1989), máquinas nomológicas (Cartwright, 1999), mecanismos (Glennan, 2017; Machamer, Darden y Craver, 2002; Woodward, 2003), etc.

¿Pero qué sucede si dicha invarianza no se cumple? Esto es, ¿qué sucede si las regularidades en las que depositamos nuestra confianza se “quiebran” con el paso del tiempo? Entonces el argumento de defender una postura instrumental comienza a desmoronarse. En este trabajo se espera, muy humildemente, poder contribuir a dicho desmoronamiento. Y se hará a través de dos argumentos: uno ontológico y uno epistemológico.

El argumento ontológico refiere a la dificultad de descubrir factores causales estables en economía. Esto se debe a que un elemento central en el nexo causal entre variables sociales son las acciones de las personas, las cuales no responden siempre de la misma manera. Como alternativa, se argumentará que los fenómenos sociales se adecúan mejor a una lógica de “árboles de posibilidades” o “resultados de final abierto”.

El argumento epistemológico, por su parte, plantea que, incluso si se encuentran contribuciones estables, nada garantiza que dicha estabili-

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

dad prevalezca en el futuro. En este sentido, existen al menos tres posturas que han tratado esta temática: (1) la crítica de Lucas (Lucas, 1976), (2) el problema de cómo “puentear” la captación de causas estables con su respectivo uso (Cartwright, 2007; Cartwright y Efstathiou, 2011), y (3) la teoría del cisne negro (Taleb, 2012).

Finalmente, los argumentos ontológico y epistemológico recién mencionados servirán como punto de partida para proponer un enfoque alternativo donde los modelos se evalúen no por su grado de invarianza, sino por su similitud con una parte seleccionada del mundo real (o sistema objetivo) sobre la que se realizan las correspondientes afirmaciones. Dado que la estructura central de los modelos es descripta por sus supuestos sustantivos (véase Kuorikoski y Lehtinen, 2009), y dado que lo que se pretende con este enfoque es encontrar una semejanza estructural entre un modelo y un sistema objetivo, se argumentará que el realismo (en tanto similaridad) de los supuestos sustantivos es crucial para la evaluación y posterior elección de modelos económicos.

El irrealismo de los supuestos en economía. La postura de Milton Friedman

En su famoso ensayo de 1953 intitulado “La metodología de la economía positiva”, Milton Friedman (de ahora en adelante, F53) desarrolló una concepción extrema de los objetivos de la economía en tanto ciencia positiva. Según F53, lo realmente interesante de un modelo, hipótesis o teoría, estriba en su capacidad para proporcionar predicciones correctas, esto es, “un sistema de generalizaciones que puedan ser usadas para hacer predicciones correctas acerca de las consecuencias de cualquier cambio en las circunstancias” (F53, 4). Esta elección revela su enfoque eminentemente práctico, ya que la predicción exitosa constituye la base para la elección e implementación de políticas económicas. Sin embargo, la predicción también se conecta de modo significativo con la *evaluación* de las teorías económicas: “Considerada como un cuerpo de hipótesis sustantivas, una teoría debe ser juzgada por su poder predictivo respecto de la clase de fenómenos que se intenta *explicar*” (F53, 8; énfasis en original).

A este respecto, F53 va a defender tres tesis fundamentales. En primer lugar, sólo la prueba empírica de una teoría es relevante para su evaluación. En segundo lugar, lo que se testean son las predicciones o implicaciones de una teoría, no sus supuestos: “El único test relevante de la validez de una hipótesis es la comparación de sus predicciones con la experiencia” (F53, 8-9). Finalmente, no todo test es relevante para la evaluación de una teoría. Sólo lo es aquél que examina una clase particular de predicciones.⁴

De estas tres tesis, F53 concluye que evaluar a las teorías o modelos económicos testeando sus supuestos es una falacia metodológica. Quienes lo cometen, adhieren a lo que Marqués (2004b) denomina “Tesis del Realismo de los Supuestos”, la cual puede ser caracterizada de la siguiente manera:

(a) Las teorías tienen supuestos, y si éstos son ‘irrealistas’, las invalidan.

(b) Es posible sustituir el test de una teoría por el test de sus supuestos (y tomar sobre esta base una decisión acerca de qué hacer con la teoría)

Existen varios supuestos sumamente controvertidos en economía. La mayor parte de estos proviene del pensamiento neoclásico, como es el caso de la optimización de beneficios, la competencia perfecta, las ventajas comparativas, las expectativas racionales, el desempleo voluntario, etc. Si bien el debate acerca del realismo de las teorías y de los modelos económicos viene de antaño, las discusiones más prominentes desde el punto de vista epistemológico comenzaron a darse a partir de principios del siglo XX, principalmente en lo que se refiere a la teoría de la elección racional del consumidor y del productor.

Un debate más reciente respecto del realismo de los supuestos ha sido llevado a cabo por economistas del *Behavioral Economics*. Dentro de esta nueva corriente de pensamiento se considera que un mayor realismo

⁴ “Los propósitos perseguidos por los economistas proporcionan el criterio fundamental que permite dividir a las predicciones en dos subclases: aquellas que interesan o son juzgadas importantes, y aquellas que no son ni una cosa ni la otra. Según Friedman, sólo las del primer tipo son relevantes para el test de la teoría” (Marqués, 2004a, 201).

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

de los supuestos mejorará sustancialmente las teorías y modelos económicos, tanto para explicar y predecir como para intervenir. Y a pesar de que no acompañen sus declaraciones con una elaboración epistemológica adecuada que fundamente su postura, se ha mostrado en los hechos mismos que el reemplazo de supuestos controvertidos por otros más "realistas" (donde dicho realismo se entiende en términos de correspondencia con patrones de conducta avalados empíricamente por la psicología conductista) explica una serie de anomalías no solucionadas dentro de la ortodoxia económica.

Empero, en estos debates lo que se hace es criticar a las teorías y/o modelos por sus supuestos, y es justamente lo que cuestiona F53. En un sentido estricto, *todos* los supuestos son irrealistas. Todos son simplificaciones y/o abstracciones de la realidad. Nunca se podrá dar una descripción exhaustiva del mundo real. Tampoco es necesario. Más aun, es un mérito decir *mucho* con *poco*. El asunto es que, para lograr dicho mérito, las teorías deben ser irrealistas:

cuanto más significativa es la teoría más irreal serán los supuestos (...) La razón es sencilla. Una hipótesis es importante si "explica" mucho con poco, o sea, si abstrae los elementos comunes y cruciales de la masa de circunstancias complejas y detalladas que rodean al fenómeno que va a explicarse y permite unas predicciones válidas. (F53, 14)

El punto no es examinar el grado de realismo de los supuestos, sino su grado de *aproximación* con la realidad. Y el único modo de saber si son buenas aproximaciones o no es, de acuerdo con F53, examinando las predicciones de la teoría:

el problema esencial en torno a los "supuestos" de una teoría no es, si son descriptivamente "realistas", porque nunca lo son, sino, si constituyen aproximaciones lo suficientemente buenas para resolver el problema de que se trate. Y esta cuestión puede contestarse sólo comprobando si la teoría funciona, lo que sucede si proporciona vaticinios bastante seguros. (F53, 15)

Tomemos como ejemplo el supuesto de vacío en el marco de la ley de Galileo, la cual suele formularse como $s = \frac{1}{2}gt^2$, donde s es la distancia recorrida en pies, g la constante gravitacional y t el tiempo en segundos. La presión atmosférica cerca del nivel del mar es de una atmósfera o quince libras por pulgada cuadrada. Claramente, el supuesto de vacío es “irrealista”. Ahora bien, lo que Friedman sugiere es no prestar atención a si dicho supuesto es o no realista, sino si constituye una buena aproximación a la realidad. El único modo de saber esto es probando si la teoría funciona, esto es, si sus predicciones son bastante acertadas. Supongamos entonces que se arroja desde el techo de una casa un objeto de peso considerable (*v. gr.*, una bola maciza de acero). ¿Cómo saber si el supuesto de vacío es una buena aproximación o no? Observando la fiabilidad de las predicciones. En el presente caso, el valor predicho estará lo bastante cercano al valor real. Por consiguiente, el supuesto de vacío será una buena aproximación. Pero si en lugar arrojar un objeto pesado como la bola maciza lo que se arroja ahora es una pluma, entonces el valor predicho diferirá sustancialmente del valor real. Por consiguiente, el supuesto de vacío no será una buena aproximación.

Otro ejemplo propuesto por F53 es la hipótesis de que las plantas *maximizan* el uso de la luz solar. Dicha hipótesis es claramente falsa: las plantas, por ejemplo, no tienen la capacidad de tomar decisiones basadas en los axiomas de la elección racional, condición necesaria para cualquier tipo de optimización. No obstante, ésta puede ser una buena aproximación a la realidad. Por ejemplo, en el hemisferio norte las copas de los árboles son más frondosas en el lado sur que en el lado norte (caso inverso en el hemisferio sur), suelen presentar inclinaciones cuando la luz no es recibida de manera directa, etc. Comparemos esta hipótesis con la teoría de la fotosíntesis. Esta última presenta una explicación mucho más detallada que la primera, y está más acorde con los mecanismos que efectivamente operan en el mundo real. Sin embargo, a juicio de Friedman, ésta no es la razón por la cual se elige a la teoría de la fotosíntesis por sobre la hipótesis de la maximización de la luz solar. Su elección es producto de las mejores predicciones de la primera respecto de la segunda. En otras palabras, la hipótesis alternativa es más atractiva que la hipótesis primera,

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

no porque sus supuestos sean más "realistas", sino más bien porque forma parte de una teoría más general que se aplica a una variedad más extensa de fenómenos, entre los que la posición de las hojas de un árbol es un caso especial, porque posee más deducciones capaces de contrastación, y porque ha afirmado su validez en una más amplia variedad de circunstancias.

Y así como el criterio de evaluación de la ley de Galileo y de la hipótesis de maximización de la luz solar es la contrastación de sus implicaciones con la realidad, de la misma manera Friedman sugiere que debería evaluarse la teoría de la elección racional. De acuerdo con el autor, las críticas dirigidas hacia ésta por el uso de supuestos irrealistas están mal fundamentadas. Lo (aparentemente) interesante de la teoría de la elección racional no son las aserciones acerca del modo en que los agentes eligen las canastas óptimas o los productores la combinación de factores productivos que le permitan maximizar sus beneficios. La lectura no debe ser "literal", así como tampoco es literal la lectura que se hace de la hipótesis de maximización de la luz solar. No es que los empresarios produzcan en aquel punto donde el ingreso marginal es igual al costo marginal, sino que se comportan *como si* lo hicieran. Si no actuasen de dicha manera, es altamente probable que sean expulsados del mercado. Lo relevante no es la hipótesis *per se*, sino sus implicaciones.

De lo anterior se sigue que el test de los supuestos y el test de las teorías es uno solo: el test empírico de sus predicciones. Para determinar la significación de las discrepancias entre las condiciones de aplicación asumidas en la teoría y las condiciones concretas que rigen en cualquier ámbito de aplicación particular no hay otro camino que testear las predicciones de la teoría. El único modo de saber si el supuesto de vacío es una buena aproximación o no es examinando la precisión de las predicciones de la ley de Galileo. De la misma manera, el único modo de saber si el supuesto de que las plantas maximizan el uso de la luz solar es un buen supuesto o no es examinando las discrepancias entre los valores predichos y los resultados empíricos. Por tanto, no es posible estimar, independientemente del test de una teoría (y por anticipado), si el desacuerdo entre lo

afirmado en sus supuestos (de aplicación) y los hechos descritos por ellos, es o no suficientemente significativo (Marqués, 2004a, 208).

Que los dos presuntos tests –el de los supuestos y el de las predicciones– se reduzcan en realidad a uno solo es un resultado cuya importancia no puede ser pasada por alto. Una de sus consecuencias inmediatas es que la tesis del realismo de los supuestos es insostenible. Pero su significación es mucho más general: si Friedman tiene razón, entonces no va a ser posible hacer un procedimiento en dos tiempos, consistente, primero, en decidir si se cumplen las condiciones de aplicación de una teoría, y luego, en examinar si es adecuada en su dominio de aplicación (Marqués, 2004b).

Problema ontológico: los árboles de posibilidades

Para F53, los modelos o teorías sólo sirven para ordenar y predecir fenómenos observables. De ser cierto, luego lo evidentemente interesante de éstos va a residir en su capacidad para configurar relaciones invariantes entre diferentes variables.

Tomemos como ejemplo la investigación meteorológica. En 1955 Norman Phillips tuvo éxito en reproducir los patrones del viento y de la presión de toda la atmósfera en un modelo de computadora. Phillips usó solamente seis ecuaciones, las cuales se condecían con las leyes de la hidrodinámica. El modelo de Phillips tuvo un gran éxito, puesto que pudo imitar los patrones climáticos bastante bien. Sin embargo, este éxito le duró solo unas semanas: el modelo no era invariante ante cambios en determinadas condiciones iniciales como la dinámica de la atmósfera.

Ciertos modelos alternativos fueron propuestos con el objetivo de dar cuenta de las anomalías del modelo de Phillips. Uno de ellos fue el desarrollado por Akio Arakawa. Este modelo involucraba el deshacerse de los verdaderos procesos, y en cambio focalizarse en la imitación de la dinámica de los resultados. Para garantizar la estabilidad del procedimiento de simulación, Arakawa introdujo una serie de supuestos adicionales, muchos de ellos contradictorios con la física teórica y con la misma experiencia. Por ejemplo, Arakawa supuso que la energía quinésica en la atmósfera sería preservada. Este supuesto es claramente “irrealista”: parte

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

de la energía es transformada en calor por la fricción. Asimismo, la disipación es presumiblemente un factor importante para la estabilidad de la atmósfera real. Así, al asumir la preservación de la energía quinésica, Arakawa limitó “artificialmente” la fuente de inestabilidades. Este supuesto no fue derivado de una base teórica. Su lugar dentro del modelo estaba sólo justificado por el mayor éxito predictivo que éste proporcionaba en relación con otros modelos.

Volvamos al caso de la economía. Para que la propuesta de F53 sea viable, es necesario poder dar cuenta de regularidades invariantes. En otras palabras, la invarianza es una condición necesaria en el enfoque de F53. Supongamos un caso muy sencillo que involucre dos variables X e Y . Supongamos que un modelo M muestra que X e Y se conectan con un alto grado de regularidad o invarianza, donde los valores de X representarían las condiciones iniciales de M e Y las respectivas implicaciones. De acuerdo con lo que F53 propone, es irrelevante que las propias proposiciones de M sean verdaderas o no. Lo relevante estriba en mostrar que la mayor parte de las veces que X tome un determinado valor, se podrá predecir con un alto grado de confianza el valor de Y .

A primera vista, el enfoque de F53 goza de apoyo epistémico. Varios enfoques en filosofía de la ciencia (véase, por ejemplo, Cartwright, 1989, 1999, 2009; Glennan, 2017; Machamer, Darden y Craver, 2002; Mitchell, 2003; Woodward, 2002, 2003) defienden la idea de que el mundo real está dotado de factores causales estables, y que la tarea de la ciencia consiste en descubrirlos, para posteriormente utilizarlos para diferentes propósitos (predecir, explicar, intervenir a través de políticas públicas, etc.). Más aún, se cree que cuanto más estable o invariable sea este conocimiento, mayor confiabilidad tendremos en que surjan los resultados esperados.

Se han ofrecido distintas maneras de conceptualizar este tipo de conocimiento. Una de ellas es el enfoque de las “capacidades” (Cartwright, 1989). De acuerdo con la autora, las afirmaciones causales de la ciencia no son acerca de regularidades o conjunciones constantes de eventos, sino acerca de *capacidades* que subyacen a dichas regularidades. Básica-

mente, las capacidades son propiedades de entidades o variables que contribuyen a la producción de un resultado. Dicha contribución no debe ser entendida en términos legaliformes. Cuando se asevera que “la aspirina tiene la capacidad de aliviar el dolor de cabeza”, lo que se está diciendo es que existe una entidad con la propiedad de producir un resultado. No hay un compromiso “legal” del tipo “*siempre* que se tome una aspirina se aliviará el dolor de cabeza”, ni tampoco que alivie *la mayor parte de las veces*. En lugar de ello, lo que simplemente se dice es que existe una capacidad estable y relativamente duradera que una entidad lleva consigo misma de caso en caso.

Asimismo, Cartwright (1998) sugiere que, en economía, buena parte de estas capacidades se descubren bajo aislamiento teórico. En disciplinas como la biología o la física, es posible llevar a cabo experimentos de laboratorio a fin de aislar una causa de un conjunto de factores que perturban su contribución pura. En economía, así como en las ciencias sociales en general, estos experimentos son difíciles de ser llevados a cabo. Como consecuencia de ello, los economistas apelan a aislar estas causas de manera teórica. En este respecto, Cartwright propone una serie de condiciones que, de satisfacerse, permitiría el aprendizaje de factores causales o *capacidades* a través de los modelos. Específicamente, para que un modelo tenga éxito en mostrar que un factor **C** tiene la capacidad de producir un resultado **E**, debe probarse que:

- a) Las características específicas incorporadas en el modelo no interfieren con **C** en su producción de **E**
- b) Las características deben estar lo suficientemente detalladas para determinar si **E** ocurrirá o no
- c) Deben ser lo suficientemente simples tal que, usando principios aceptados, se pueda derivar **E**.
- d) El contexto debe ser “neutral” respecto de la operación de **C**, permitiendo que **E** sea mostrado sin distorsiones.

Si estas cuatro condiciones se cumplen, podremos decir que habrá una hipótesis *fundada teóricamente* de una capacidad (véase Cartwright, 1998, 45-48). De este modo, la modelización puede ser entendida como

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

un instrumento que, de ser utilizado como herramienta “aisladora”, permitiría el descubrimiento de capacidades.

Otro modo de conceptualizar esta clase de conocimiento es a través de los “contrafácticos intervencionistas”. De acuerdo con Woodward (2002, 2003), un buen método de descubrir factores causales involucra encontrar regularidades que describan patrones de dependencia contrafáctica, esto es, que describan cómo el sistema cuyo comportamiento se desea comprender cambiaría ante diferentes condiciones especificadas. Para que esto pueda darse, la generalización a la cual se hace referencia debe ser invariante bajo intervenciones en las variables independientes.

De acuerdo con el autor, recolectar información sobre la invarianza entre dos variables no es relevante; por ejemplo, entre presión atmosférica (P) y la altura de la columna de un barómetro (A). Lo relevante es comprender qué pasaría si se interviniese físicamente (sea ya por la acción humana como por un proceso natural) sobre A con el propósito de modificar el valor de P . Para que esta comprensión sea plausible, la regularidad en cuestión debe justificar condicionales contrafácticos intervencionistas. Esta clase de contrafácticos tiene la particularidad de involucrar intervenciones hipotéticas del tipo *si se interviniese sobre X , modificando su valor, cambiaría el valor de Y* . Veamos entonces dos enunciados que emergen de la relación entre la presión atmosférica y el tamaño de la columna de un barómetro:

- Si se manipulase la columna de mercurio del barómetro, esto no modificaría la presión atmosférica.
- Si se manipulase la presión atmosférica, la columna de mercurio del barómetro cambiaría de tamaño.

Si bien las dos aserciones hacen referencia a una misma correlación de datos, es sólo la segunda la que justifica condicionales contrafácticos *intervencionistas*.

Ahora bien, a menudo la ciencia descubre patrones de conducta, pero no se contenta sólo con ello. También trata de buscar un argumento que lo justifique. Dicho argumento es precisamente el mecanismo que da cuenta de la correlación observada. Tomemos como ejemplo la relación

que existe entre el cáncer de pulmón y el consumo de cigarrillos. La correlación entre estas dos variables es muy fuerte: el 95% de personas con cáncer de pulmón son tanto fumadores como exfumadores. La ciencia no sólo pretende demostrar que este patrón covariacional puede justificar contrafácticos intervencionistas. De ser posible, procurará descubrir el mecanismo que la explique. Así, en el humo del tabaco se han encontrado varias sustancias carcinógenas, las cuales producen alteraciones específicas en las células, haciendo que proliferen de manera anormal y que por tanto den lugar a tumores malignos. Asimismo, la nicotina inhibe el funcionamiento de ciertos receptores que suprimen el crecimiento de los tumores. Estos dos factores ayudan a clarificar porqué el consumo de cigarrillos contribuye a provocar cáncer de pulmón en las personas.

El ejemplo anterior permite mostrar que los mecanismos poseen mayor profundidad explicativa que las regularidades invariantes. Estas últimas muestran de qué depende el fenómeno *explanandum* (o fenómeno a explicar), aunque no logran dar cuenta de la secuencia completa que va de un momento a otro. Los mecanismos, en cambio, apuntan a abrir la “caja negra” de las regularidades invariantes (véase Hedström y Swedberg, 1998; Bunge, 2004). La invarianza no es lo que cambia; lo que cambia es el grado de especificación del proceso descrito. No sólo se hace mención a patrones covariacionales que justifiquen contrafácticos intervencionistas, sino que también muestran toda la secuencia.

En lo referente al enfoque mecanicista, hay dos nociones que, implícitas en las regularidades invariantes, se hacen explícitas aquí: la de *automaticidad* y la de *actividad* (véase Ivarola, 2017). Con respecto a la noción de *actividad*, uno de los trabajos más citados dentro de la nueva literatura mecanicista es el de Machamer, Darden y Craver (2000), donde se definen a los mecanismos como

entidades y actividades organizadas de tal manera que son productoras de cambios regulares, desde las condiciones de inicio o set-up a las condiciones de finalización o terminación (Machamer *et al.*, 3).

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

Según Machamer *et al*, un mecanismo está formado por *entidades* y *actividades*. Las *actividades* son las productoras de los cambios en un mecanismo, y se las entiende como *causas materializadas*. Específicamente, Machamer *et al* sostienen que el término *causa* es en sí mismo bastante general, y solo se vuelve inteligible cuando se lo complementa con verbos causales más específicos, tales como *arañar*, *presionar*, *quemar*, etc. Así, las actividades no son una mera descripción de la clase de cambios que ocurren, sino que de hecho son responsables, en sentido causal, de los cambios que acontecen dentro de un mecanismo. Las entidades, en cambio, son objetos físicos (o cosas materiales) con propiedades específicas que hacen posible el ejercicio de determinadas actividades.

En relación con la noción de *automaticidad*, existe cierto consenso en concebir a los mecanismos como procesos automáticos: luego de activar un determinado factor causal, comenzará una secuencia de eventos que desembocará en un resultado conocido. Recordemos la definición de Machamer *et al*. de mecanismos como procesos que van desde condiciones de *set-up* o inicio a condiciones de terminación o finalización. Estos procesos son automáticos en el sentido de que, generando las condiciones apropiadas de *set-up*, se espera que el proceso prosiga ininterrumpidamente hasta su estadio final. Sólo se requiere de un tipo de intervención: en las condiciones de inicio. En este sentido, la noción de automaticidad significa la no-necesidad de intervenir sucesivamente con el propósito de arribar a un resultado deseado.

Pasemos ahora a examinar, desde lo ontológico, los fenómenos (socio)económicos. A un nivel muy general, estos están mediados por las acciones de las personas y por ciertas condiciones del contexto, las cuales, en alguna medida, influyen en dichas acciones. Las decisiones de las personas no es algo que, *prima facie*, uno pueda considerar como “lineal” o invariante. Los agentes reciben información del mundo, como cambios en variables económicas, anuncios políticos, tapa de un periódico, un rumor, etc. Estas señales dependen de la topología o espacio donde dichos agentes se encuentran: no sólo la información que reciben los madrileños es diferente de la que reciben los porteños cuando leen un periódico, sino que los mismos porteños reciben información diferente dependiendo de

qué medios de comunicación estén utilizando. También es importante destacar el carácter subjetivo de la interpretación de las señales recibidas, así como de las expectativas formadas sobre la base de la misma: mientras que para algunos agentes la caída en el valor de las criptomonedas puede ser una buena señal para comprar barato, para otros puede significar un estado de pánico. Finalmente, diremos que las personas actuarán sobre la base de sus interpretaciones y expectativas. Estas acciones darán lugar a nuevas señales, las cuales serán recibidas e interpretadas por otros agentes, etc.

Ahora bien, las personas no actúan en aislamiento, sino que existen condiciones del contexto que, en mayor o menor medida, repercuten en el comportamiento de los individuos. Dicha estructura no es otra cosa que el conjunto de condiciones habilitantes e in-habilitantes de la acción humana. Esto significa que existen ciertas circunstancias del contexto que habilitan a las personas a tomar determinadas decisiones, así como también hay otras que las limitan.

Dentro de la filosofía de la ciencia moderna existe un fuerte interés por explicar los fenómenos del mundo real apelando a una ontología mecanicista. Esto ha llevado al desarrollo de una nueva escuela a la que se ha denominado “Nueva Filosofía Mecanicista”. Una particularidad de los mecanismos es que exhiben un comportamiento regular o invariante (Woodward, 2003). Esta invarianza es consecuencia del comportamiento estable de sus partes constituyentes. En otras palabras, las regularidades que denotan el comportamiento de un mecanismo son invariantes porque las *actividades* que se desarrollan dentro de este son invariantes (véase Machamer *et al*).

En contraste, las actividades que se llevan a cabo en el interior de los fenómenos socioeconómicos se corresponden con las acciones de las personas, las cuales pueden ser muy volátiles. Por ejemplo, cualquier cambio en la interpretación de las señales recibidas redundará en una modificación en la formación de expectativas; cualquier cambio institucional redireccionará los cursos de acciones posibles de las personas, etc. Las actividades subyacentes a esta clase de procesos no son, en principio, invariantes.

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

Un buen ejemplo de esta falta de estabilidad en las actividades de un mecanismo (socio)económico es el conocido “efecto Keynes”. Se trata de un proceso por el cual un aumento en la cantidad real de dinero conduce a un descenso en la tasa de interés, estimulando la inversión y en consecuencia el empleo y la producción. Ahora bien, es erróneo pensar que un cambio positivo en la cantidad real de dinero conducirá de manera invariante a un descenso en la tasa de interés, a un aumento en la inversión, y por consiguiente a un incremento en el nivel de empleo y de la renta nacional. Por el contrario, de acuerdo con el marco contextual y con las interpretaciones y expectativas que formen las personas, distintos serán los caminos que puedan tomar esta clase de procesos. Keynes ha sido explícito al respecto:

si bien puede esperarse que, *ceteris paribus*, un aumento en la cantidad de dinero reduzca la tasa de interés, esto no sucederá si las preferencias por la liquidez del público aumentan más que la cantidad de dinero; y mientras que puede esperarse que, *ceteris paribus*, un descenso en la tasa de interés aumente el volumen de la inversión, esto no ocurrirá si la curva de la eficiencia marginal del capital baja con mayor rapidez que la tasa de interés; y mientras es de suponer que, *ceteris paribus*, un aumento en el volumen de la inversión haga subir la ocupación, esto puede no suceder si la propensión marginal a consumir va en descenso. (Keynes, 2001, 50)

Este ejemplo permite mostrar que los procesos económicos no responden de manera adecuada a la lógica de la invarianza y de los mecanismos. Por el contrario, se ajustan mejor a la lógica de los “árboles de posibilidades” o “resultados de final abierto”: al activarse un determinado factor causal, las expectativas formadas —y en consecuencia las acciones llevadas a cabo— pueden ser múltiples. Dependiendo de qué acciones se hayan tomado, distintos serán los resultados empíricos. Así, por ejemplo, sea X la variable independiente (o causa), Y la variable dependiente (o efecto), y A la acción o actividad de las personas. Supongamos que X toma un valor X_1 . Por definición, la variable Y podrá tomar más de un

valor (Y_1, Y_2, \dots, Y_n). Todo dependerá de las acciones A_1, A_2, \dots, A_n de las personas.

La idea de “árbol de posibilidades” pone en duda la posibilidad de establecer una ontología de factores causales estables en la economía (y en las ciencias sociales en general). Comencemos con el caso de las capacidades. Cuando una entidad y/o variable tiene una capacidad, se está diciendo que existe una fuerza causal dirigida permanentemente a la producción de un efecto determinado, por más que a nivel empírico sus resultados no se manifiesten. Decir que “la aspirina tiene la *capacidad* de aliviar el dolor de cabeza” o que “los aumentos en la oferta monetaria tienen la *capacidad* de generar aumentos en la renta nacional” son claros ejemplos de cómo un factor causal está dirigido hacia la producción de un resultado específico. Sin embargo, esto contrasta fuertemente con la idea de que los fenómenos sociales dependen de las interpretaciones que los agentes hacen respecto de las señales del mundo y de un conjunto de condiciones contextuales. El efecto Keynes, por ejemplo, plantea una relación directa entre cantidad de dinero y producto nacional. Empero, como bien destaca Keynes, esta no es la única alternativa. Bien puede ocurrir que el dinero no sea destinado a la compra de activos financieros, sino a la de bienes y servicios. En tal caso, más que una caída en la tasa de interés se observaría un aumento en el nivel general de precios. Asimismo, en un marco de alta incertidumbre, es probable que el exceso de dinero sea destinado al atesoramiento, generando un efecto nulo en la economía real.

Cada alternativa es en principio plausible. Su acontecimiento o no dependerá de cómo las personas formen sus expectativas en ese momento, del marco cultural, institucional, etc. De ser esto así, entonces las entidades o variables sociales no tendrían capacidades *per se*, sino un conjunto de *capacidades potenciales*. La activación de cualquiera de ellas dependerá de las decisiones que tomen los agentes en ese momento determinado, las cuales a su vez dependerán de las interpretaciones que hagan de las señales recibidas y de ciertos factores contextuales.

Con respecto a las regularidades invariantes, un fenómeno o proceso social depende de las acciones de las personas, las cuales a su vez

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

dependen de las expectativas que forman, de factores culturales, institucionales, etc. La invarianza es una posibilidad fáctica: en la medida en que los individuos no cambien de manera sistemática sus decisiones, que haya poca volatilidad en la formación de expectativas, que los arreglos institucionales sean estables a través del tiempo, etc., es plausible que al nivel de los eventos se terminen observando regularidades invariantes. Sin embargo, cualquier cambio en las expectativas o en las condiciones macroestructurales podrá dar fin a esa regularidad. Esto se debe a que la misma no es producto de una contribución estable que *ceteris paribus* genera siempre el mismo resultado.

Para el caso de los mecanismos el análisis es similar. Hay dos características importantes que se señalaron respecto de los mecanismos: la de *automaticidad* y la de *actividad*. En cuanto a la noción de automaticidad, es sencillo percatarse que los procesos sociales pueden ser interrumpidos (*v. gr.*, se detienen en alguna fase intermedia de la secuencia estimada), como así también pueden desviarse del objetivo (*v. gr.*, arriban a resultados diferentes de los predichos). El efecto Keynes comentado anteriormente ilustra con claridad esta falta de automaticidad en los procesos sociales. Es erróneo pensar que un cambio positivo en la cantidad real de dinero conducirá *de manera automática* a un descenso en la tasa de interés, éste a un aumento en la inversión, y por consiguiente a un incremento en el nivel de empleo y de renta nacional. Por el contrario, de acuerdo con el marco contextual y con las interpretaciones y expectativas que formen las personas, distintos serán los caminos que pueda tomar esta clase de procesos. Y en lo que respecta a la noción de actividad, se entiende que los mecanismos son estables justamente porque las actividades que se llevan a cabo dentro del mismo son estables (véase Bunge, 2004; Glennan, 2017; Machamer *et al.*). En contraste, las actividades que se llevan a cabo en el interior de los procesos sociales se corresponden con las acciones de las personas, las cuales pueden ser muy volátiles. Por ejemplo, cualquier cambio en la interpretación de las señales recibidas podrá redundar en una importante modificación en el proceso de formación de expectativas; cualquier

cambio institucional podrá redireccionar los cursos de acción de las personas, etc. Y puesto que las actividades de las personas no son necesariamente estables, se sigue de ello que los procesos sociales tampoco lo serán.

En este sentido, no parece apropiado hacer afirmaciones del tipo “la cantidad de dinero tiene la *capacidad* de provocar cambios directos en la renta nacional (o en el nivel de precios; depende de qué teoría estemos hablando)”. No hay una fuerza causal que induzca a las personas a demandar mayor cantidad de activos financieros cada vez que la cantidad real de dinero aumente en una economía. Las personas pueden volcar estos incrementos a la compra de bienes y servicios o al atesoramiento. Las acciones no están —por decirlo de alguna manera— “predeterminadas”, sino que dependen fuertemente de las condiciones del contexto, de cómo formen sus expectativas, etc.

Problema epistémico: las limitaciones del uso del conocimiento

A pesar de que los fenómenos sociales respondan mejor a una lógica de árboles de posibilidades o resultados de final abierto que a la lógica de la invarianza, de esto no se sigue, necesariamente, que no sea posible observar, en distintas ocasiones, regularidades al nivel de los eventos. Si el precio de la carne aumenta un 500%, es cierto que las personas podrán seguir o no consumiendo, o sólo reducir una mínima parte de su consumo habitual. Sin embargo, también es cierto que, cuanto mayor sea ese aumento, mayor va a ser la *tendencia* a la caída de su consumo. Cuando un perro corre a las palomas en una plaza, existe la posibilidad de que estas se queden quietas, que escapen o que decidan atacarlo. Empero, *casi siempre*, las palomas salen volando. Lo anterior significa que, en diferentes situaciones, por más que sean varias las alternativas de decisión o cursos de acción, puede prevalecer o “dominar” alguna de ellas. Las razones pueden atribuirse a una estabilidad en el proceso de formación de expectativas, a factores del contexto que permanecen invariantes a través del tiempo, a propensiones psicológicas que hacen que las personas tiendan a seguir un determinado curso decisorio, etc.

En situaciones como estas uno puede observar regularidades en un sistema social. Ahora bien, el problema en este caso no sería el acceso

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

a un conocimiento invariante, sino *qué garantía tenemos de que esta invarianza prevalezca intertemporalmente*. En particular, hay tres tesis que resultan ser interesantes mencionar aquí, ya que abordan la problemática del uso del conocimiento invariante cuando se desean hacer proyecciones a futuro: **(1)** la crítica de Lucas (Lucas, 1976), **(2)** el problema de cómo “puentear” la captación de causas estables con su respectivo uso (Cartwright, 2007; Cartwright y Efstathiou, 2011), y **(3)** la teoría del *cisne negro* (Taleb, 2012).

La crítica de Lucas parte de la base que las conductas humanas dependen de las “reglas del juego” que existen en un sistema social (y económico en particular). Cualquier cambio en estas reglas llevará a los agentes a modificar sus conductas, adaptándose así al nuevo escenario. En este marco, los modelos econométricos que no tengan en consideración el hecho de que los sujetos actúan racionalmente en la formación de expectativas pueden presentar errores de especificación, que los harán inadecuados para la comparación de los efectos de distintas políticas. En este marco, la hipótesis de expectativas racionales –hipótesis central en la crítica de Lucas– asume que las predicciones hechas por los agentes acerca del valor futuro de ciertas variables económicas no son intertemporalmente erróneas; en otras palabras, los agentes no cometen errores sistemáticos.

La crítica de Lucas es un primer intento de mostrar cómo el conocimiento derivado de los datos puede ser de escasa utilidad para hacer proyecciones a futuro. Sin embargo, su análisis se restringe no sólo al campo de lo económico, sino también al de la formación de expectativas. Podría entenderse entonces como un caso particular de un análisis más general llevado a cabo por Cartwright (2007). Cartwright considera que, por más que no haya complicaciones con el descubrimiento de factores causales estables, los verdaderos problemas surgirán cuando se deseen *utilizar* dichas causas para diferentes propósitos (predecir, explicar, intervenir, etc.). En otras palabras, estaría faltando un “puente” que conecte el descubrimiento de factores causales con su respectivo uso. Sin este puente, no hay ninguna seguridad de que un determinado factor funcione en diferentes circunstancias.

En particular, Cartwright encuentra dos problemas relacionados con este “puenteo”: los *facilitadores inestables* y la *validez externa* (Cartwright, 2007; Cartwright y Efstathiou, 2011). El primero refiere al hecho por el cual la contribución causal de un factor se ve perturbada por las condiciones de fondo en el cual dicho factor opera o puede llegar a operar. En realidad, un factor causal no opera aisladamente. Por el contrario, miríadas de causas actúan alrededor de éste, generando cambios que muchas veces no se pueden predecir. Cualquier efecto de una causa particular depende de un gran conjunto de otros factores causales que operan al mismo tiempo, factores que rara vez son difíciles de identificar.

Ahora bien, los facilitadores inestables no sólo hacen referencia a la miríada de causas que forman parte de las condiciones de fondo. También está el problema de los cambios en las “estructuras sustentadoras” que dan lugar a las regularidades o leyes causales. De acuerdo con esta noción, una regularidad invariante tiene lugar precisamente porque hay una estructura robusta que la sustenta. Sin embargo, la presencia de uno o varios factores pueden alterar dicha estructura, anulando así la invarianza de la relación.

El segundo problema está asociado con la validez externa de los factores causales descubiertos. Se tiene validez externa cuando el resultado obtenido dentro un experimento se mantiene fuera de su respectivo dominio. No obstante, si bien existe la posibilidad de establecer resultados firmemente en una situación experimental particular, el método utilizado para tal caso no provee las bases para extender los resultados a un marco diferente de aquél en donde se hizo dicha prueba. Esta problemática puede ser ejemplificada con los “experimentos galileanos” (Cartwright, 2007; Cartwright y Efstathiou, 2011). El objetivo de este tipo de experimentos consiste en aislar un factor causal central de una miríada de factores perturbadores que lo rodean. No obstante, el descubrimiento de una causa estable en ausencia de factores perturbadores no nos asegura que ésta prevalezca una vez que dichos factores estén presentes.

Una última variante que se examinará en el presente trabajo es la referente a la teoría del “cisne negro” (Taleb, 2012). Desde el punto de vista epistemológico, un cisne negro es una *rareza*, un evento que habita

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

fuera del reino de las expectativas normales. Dado que es un suceso altamente improbable, es imposible de predecir. Asimismo, sus consecuencias son trascendentales, al punto de que cambian el rumbo de la historia.⁵ Ejemplos de ello son los éxitos de internet como Google, Facebook y YouTube, el atentado del 11-S, la crisis financiera de 2008 y, en general, casi todos los grandes inventos y descubrimientos de la historia humana.

La metáfora del “cisne negro” surge de la creencia ampliamente compartida en la antigüedad de que todos los cisnes eran blancos. Las pruebas empíricas eran irrefutables, y cada dato empírico adicional aumentaba el grado de confirmación de ese enunciado universal. No obstante, el descubrimiento de Australia trajo consigo una sorpresa totalmente impensable para ese momento: la existencia de cisnes de plumaje negro.

Ahora bien, este acontecimiento ilustra una grave limitación de nuestro aprendizaje basado en la *confirmación* de hechos. De acuerdo con Taleb, en numerosas situaciones lo que no sabemos puede ser más importante que lo que sabemos. En la lógica del cisne negro prevalece la idea de prestar atención no al conocimiento derivado de los datos, a lo “normal” o invariante, sino al “anti-conocimiento”, a lo improbable, a lo extremo, ya que son precisamente estos hechos los que terminan dominando nuestro mundo.

La teoría del cisne negro es una crítica no sólo a aquella actitud del ser humano común y corriente que usa la inducción como modo de aprendizaje, sino también a aquellos académicos que construyen sus modelos sobre la base del enfoque gaussiano de probabilidad. En esta clase de enfoques lo extremo es considerado una absoluta rareza, y por tanto es desestimado como una alternativa posible.⁶ Para Taleb existe una tendencia de la mente humana a pensar y establecerse en el mundo a partir de lo ya sabido, de lo conocido. Ahora bien, el conocimiento del pasado no es

⁵ No toda rareza es un cisne negro. Para que un evento sea considerado como tal, el impacto que provoca en un determinado sistema debe ser importante.

⁶ Tengamos en cuenta que, en una distribución gaussiana, tres desvíos involucran el 99% de los casos.

problemático *per se*; lo problemático es lo que hacemos con ese conocimiento. Y por lo general lo que hacemos es desestimar lo desconocido, aquello que *podría suceder*, por más que hasta ahora no haya sucedido nunca. Es este modo de actuar y de pensar lo que hace que las personas se expongan a “cisnes negros”, siendo sus consecuencias no sólo negativas, sino también irreversibles en muchas ocasiones.

Conectando con la realidad: Similaridad

Una vez que se conciben a los procesos socioeconómicos bajo la lógica de los árboles de posibilidades se puede pensar en un enfoque alternativo al de Friedman, respecto del conocimiento que proporcionan los modelos económicos, y cómo estos pueden utilizarse para diferentes propósitos. Más específicamente, estos modelos pueden ser entendidos como esquematizaciones de escenarios posibles, donde lo que se modelan son *anteproyectos* que involucran el cierre de los árboles de posibilidades a través de diferentes nodos. Cada modelo representaría entonces un escenario diferente. Si esto es así, entonces, modelos en apariencia incompatibles pueden no serlo, en tanto y en cuanto sus dominios de aplicabilidad sean diferentes. Así, para cada situación tendríamos un modelo que proporcione información acerca de las condiciones se necesitan para llegar a un resultado determinado.

Para entender mejor este punto, consideremos un ejemplo sencillo en el que se desea aplicar una política monetaria expansiva (shock exógeno), proporcionándoles a las familias un dinero extra. Supongamos que el sistema económico real está experimentando una tendencia recesiva por exceso de oferta en el mercado de bienes. Se asume que, al proporcionar este dinero extra, las personas lo destinarán al consumo. Para el análisis de la política se han tomado como base tres anteproyectos o modelos. Cada uno de ellos asume una determinada “ley de movimiento” o patrón de conducta (L) y su respectiva implicación o resultado (R):

Modelo 1:

L: existe una alta propensión al consumo.

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

R: las personas destinarán el excedente de dinero al consumo de bienes y servicios, estimulando así la demanda agregada.

Modelo 2:

L: a causa de un marco incierto, existe una alta propensión al atesoramiento (preferencia por la liquidez).

R: las personas sacarán del mercado este excedente, por lo cual no habrá repercusión alguna de la política aplicada en la economía.

Modelo 3:

L: existe una alta propensión al ahorro.

R: las personas destinarán buena parte del exceso de dinero a la compra de activos financieros.

Teniendo presente estos tres modelos, lo que se busca es predecir el impacto de un aumento de la cantidad de dinero en la economía. ¿Qué criterio se utilizaría para hacer tal predicción? O, lo que es semejante, ¿Qué criterio se utilizaría para elegir entre los diferentes modelos?

F53 es contundente. El único modo que tenemos para evaluar una teoría o modelo, y por lo tanto para elegirlo a la hora de hacer una predicción, es observando la precisión de sus predicciones. No importa si los supuestos del modelo son verosímiles o no. Lo único relevante es que pueda predecir con exactitud.

Sin embargo, el éxito predictivo no parece ser un buen requisito para evaluar qué modelo servirá mejor, y esto estriba en que la evidencia empírica que constituye el apoyo del modelo escogido refiere, en términos de árboles de posibilidades, a una parte seleccionada de la realidad. Empero bien sabemos que dicha realidad puede cambiar a futuro el curso causal del árbol de posibilidades. Si apelásemos a la lógica propuesta por F53, estaríamos confiando en que el futuro será igual al pasado y al presente (hasta que nos encontremos, claro está, con un “cisne negro”).

La invarianza o “éxito predictivo” no puede ser entonces la base para la elección de un modelo que apunte a describir el funcionamiento de una economía bajo posibles shocks exógenos en particular y para la

elección de modelos que pretendan representar o explicar algún fenómeno de interés. La correspondencia de los hechos con las predicciones de un modelo puede estar asociada a la semejanza estructural (o de escenarios) de éste con el mundo real en periodos pasados. No obstante, nada garantiza que en el futuro dicha estructura prevalezca.

Contrario a ello, un mejor criterio para elegir entre los diferentes modelos es el grado de *similaridad* que existe entre el escenario descrito por el modelo y el escenario del mundo real. Sin embargo, la manera de reconocer esta similaridad es observando los supuestos del modelo, no sus predicciones. Volviendo al ejemplo de la política monetaria, se puede decir que, una vez obtenidos estos escenarios posibles, el hacedor de política los comparará con el escenario del mundo real. Si lo que domina a los consumidores es la incertidumbre del futuro económico, y dentro de ellos está el temor por perder su trabajo (dada la tendencia recesiva en la que está entrando la economía), entonces es muy probable que ese plus de dinero no sea destinado al consumo, sino al atesoramiento. En tal caso, el escenario descrito por el modelo 2 es el que más estará acorde con la realidad vigente. Si en cambio en la economía real la propensión marginal a consumir es muy alta, entonces es muy probable que el modelo 1 represente mejor las consecuencias de la aplicación de la política monetaria.

Nótese que cada caso es un nodo diferente del árbol de posibilidades, y que los supuestos se encargan de “podar” caminos posibles a fin de direccionar el sendero causal hacia un resultado determinado. Algunos de estos nodos estarán más acordes con la realidad fenoménica que se pretende estudiar en ese momento. Sin embargo, esto no significa que el modelo escogido sea el “verdadero” o que valga para cualquier contexto. Su elección estará basada en los patrones de similaridad que se encuentren con la realidad. Y esta similaridad no será evaluada en función de la capacidad predictiva del modelo, sino de sus supuestos.

A este respecto, conviene hacer una aclaración importante. Bien se sabe que los modeladores económicos introducen supuestos para inferir resultados. Sin embargo, no todos los supuestos del modelo cumplen la misma función. Por ejemplo, sería absurdo que el supuesto de curvas de indiferencia diferenciables en cada punto se tomara como condición a

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

cumplir en un sistema objetivo. Dado que en la mayoría de los modelos económicos sus resultados se obtienen mediante una cadena previa de razonamiento deductivo, es plausible que muchos supuestos del modelo simplemente cumplan el papel heurístico de simplificar o facilitar dicho razonamiento.

En este marco, Kuorikoski y Lehtinen (2009) han examinado diferentes tipos de supuestos según el papel que desempeñan en los modelos económicos. Básicamente, distinguen entre supuestos sustantivos y auxiliares. Los supuestos sustantivos se refieren a aspectos del mecanismo causal central del modelo sobre los cuales se intenta hacer afirmaciones importantes. Son supuestos que tienen cierto grado de mérito empírico, es decir, se piensa que son más o menos ciertos de los sistemas sobre los que se espera que el modelo arroje algo de luz. Los supuestos auxiliares, por otro lado, juegan un papel heurístico o de tratabilidad. Son necesarios para hacer factibles las inferencias desde los supuestos sustantivos hacia las conclusiones. Cuando en se afirma que solo hay dos países o dos bienes, queda claro que se introducen con el único propósito de ganar tratabilidad: nadie esperaría encontrar un mundo donde solo existan dos bienes y dos países. Al contrario, lo que se espera es que el número de países o mercancías no afecte al resultado final. Dado que solo cumplen un rol de tratabilidad en el modelo, son claramente supuestos auxiliares. Sin embargo, cuando se afirma que existe una tendencia creciente hacia la preferencia por la liquidez, o que lo que está prevaleciendo es una alta propensión al consumo, se está hablando de supuestos sustantivos, ya que se incluyen con el propósito de tomar un camino particular de un árbol de posibilidades. El camino lógico-causal de un árbol de posibilidades no debería cambiar –al menos sustancialmente– si se piensa que hay dos o más países, o si se utiliza el cálculo diferencial en lugar de una matemática más compleja. Pero sí se puede ver que, en la propia lógica de un árbol de posibilidades, hay afirmaciones que establecen una demarcación en el camino causal que puede tener un proceso económico.

Una vez hecha esta aclaración, el siguiente paso es hacer el análisis de similaridad. Siguiendo a Weisberg (2013), un modelo M y un sistema objetivo T son *similares*, o bien cuando las variables o supuestos que los

describen tienen valores cercanos, o bien cuando los atributos que comparten son mayores que los atributos que no comparten. Cuanto menor sea la distancia entre estos valores (o mayor sea la diferencia entre los atributos compartidos y no compartidos), mayor será el grado de similitud.

Sea E_{mi} la estructura de un modelo M_i . De acuerdo con lo que se ha afirmado más arriba, cada E_{mi} no estaría conformado por el total de supuestos de cada modelo M_i , sino sólo por sus supuestos sustantivos. Así, sea E_{mi} un conjunto tal que $E_{mi} = \{B_1, B_2, \dots, B_l\}$, donde cada uno de los B -tuplas es un supuesto sustantivo del modelo i .

Asimismo, dado un conjunto de modelos $C = \{M_1, M_2, \dots, M_n\}$, la tarea del agente \mathcal{A} es encontrar un modelo M^* que maximice la semejanza o similitud con respecto a T .

Para llevar a cabo esta tarea, \mathcal{A} recurrirá a los diferentes modelos y los comparará con T . Según Weisberg (2013), la similitud entre dos objetos depende tanto de las cosas que comparten como de las cosas que no comparten. Definamos Δ como el "conjunto de características". Las características contenidas en Δ pueden ser cuantitativas o cualitativas. Sean también m_i y t los conjuntos de características en Δ que posee un modelo M_i y un sistema objetivo T , respectivamente. Siguiendo a Weisberg (2013, 144), la similitud entre un modelo M_i y T puede expresarse mediante la siguiente ecuación:

$$S_i(M_i, T) = \theta f(m_i \cap t) - \alpha f(m_i - t) - \beta f(t - m_i) \quad (1)$$

donde $S_i(M_i, T)$ representa el valor de similitud de un modelo M_i con respecto a T , $f(\cdot)$ es una función de ponderación, y α , β y θ son ponderadores.

La función (1) enuncia que la similitud de M_i con respecto a T es una función de las características que comparten ($\theta f(m_i \cap t)$), menos las características que no comparten ($\alpha f(m_i - t)$ y $\beta f(t - m_i)$).

Ahora bien, las características de los modelos que resultan ser importantes para nuestro análisis sólo están relacionadas con los supuestos sustantivos de los modelos, es decir,

$$m_i = E_{mi}$$

por tanto,

$$S_i(M_i, T) = \theta f(E_{mi} \cap t) - \alpha f(E_{mi} - t) - \beta f(t - E_{mi}) \quad (2)$$

El objetivo de \mathcal{A} consiste en maximizar la similaridad entre M_i y T . Para ello, sea H un conjunto por el cual sus elementos son todos los valores de similaridad dados por cada una de las funciones (1), es decir, $H = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$, donde cada S_i representa el valor de similaridad de cada modelo en relación con T . Además, sea g una función que selecciona el elemento de H con valor máximo. Entonces podemos enunciar la siguiente ecuación:

$$M^* = g(S_1, \dots, S_n) \quad (3)$$

Por tanto, si \mathcal{A} decidiese cambiar un supuesto auxiliar, dicha decisión no debería modificar el valor de similaridad. Sin embargo, este valor sí cambiará en tanto se modifique alguna suposición sustancial. Por ejemplo, si el supuesto de “alta” preferencia por la liquidez es reemplazado por una preferencia de valor “insignificante”, o si se asume diferentes valores de propensión a consumir o a ahorrar, entonces es esperable que se encuentren diferentes niveles de similaridad.

¿Qué hay de los supuestos como aproximaciones?

Hemos visto anteriormente que, de acuerdo con F53, lo que se testean no son los supuestos, sino las implicaciones. Por consiguiente, al argumento anterior de focalizar en los supuestos sustantivos de los modelos para hacer un ulterior análisis de similaridad F53 preguntaría “¿cómo reconoceríamos que un supuesto es más o menos similar a lo que sucede en un sistema objetivo?”. A lo que respondería “testeadando la precisión de las predicciones del modelo”, anulando así cualquier posibilidad de realizar dicho análisis de similaridad. Retomemos una vez más el ejemplo de la ley de Galileo. Evaluar esta ley por sus supuestos implicaría, por ejemplo, medir la presión atmosférica actual y ver si está bastante cerca de cero. Al nivel del mar la presión es de aproximadamente 15 libras por pulgada cuadrada. ¿Es entonces el supuesto de vacío irrealista? Clara-

mente lo es, en tanto 15 difiere de cero. Pero esta pregunta no es la correcta. Según Friedman, lo correcto es preguntarse si las 15 libras está lo suficientemente cerca de cero como para juzgar a esa diferencia significativa o no. El único modo de saberlo es probando si la teoría funciona, esto es, chequeando la precisión de las predicciones.

Empero, y tal vez intencionalmente, F53 confunde diferentes estadios o jerarquías a la hora de testear hipótesis o afirmaciones conjeturales. Supongamos, por un momento, que lo que dice es cierto, y que todo test es “indirecto”, y que por tanto se deben crear situaciones experimentales para su testeo (véase Mäki, 2009). Lo que F53 no tiene en cuenta es que una afirmación puede ser un supuesto o una implicación dependiendo de qué situación experimental estemos hablando.

A fin de ser más precisos en esto, retomemos la pregunta “¿cuál de las dos afirmaciones sobre la presión atmosférica (p) está más próxima a la realidad: la de $p=0$ o la de $p=15$?”. Para este caso, el experimento de Galileo es inútil. Lo que recurrimos es al experimento de Torricelli. En dicho experimento se podrán contrastar dichos valores con el valor real de la presión atmosférica. Es posible que, a causa de cambios en las condiciones climáticas, la presión no sea precisamente de 15 libras por pulgada cuadrada. Pero lo que sí se podrá decir con total confianza es que, en las cercanías del nivel del mar, $p=15$ estará más próximo a la realidad que $p = 0$. Una vez que tengamos estos valores, podremos retomar el experimento de Galileo y hacer la pregunta “¿cuál de los dos supuestos es más realista?”. Y ésta no se responde con dicho experimento, sino con el de Torricelli.

Consideraciones finales

En el presente trabajo se ha defendido la idea de que los mecanismos económicos representados a través de diferentes modelos no se refieren a entidades universales, sino a caminos potenciales. En particular, se ha propuesto el concepto de "árbol de posibilidades", es decir, la descripción de un conjunto de eventos que pueden tener lugar una vez que se activa un factor causal.

Racionalidad política de las ciencias y de la tecnología

Como esquema de un camino posible, un modelo económico solo nos dice qué pasaría si se cumplieran ciertas condiciones. Estas condiciones, que en el presente trabajo se han asociado a los supuestos denominados “sustantivos”, resultan de vital importancia, ya que, si no se dan en el sistema objetivo, el modelo bajo análisis carecerá de relevancia.

Asimismo, se ha argumentado que, para que la comparación entre un modelo y su objetivo sea adecuada, es necesario realizar un análisis de similitud. En dicho análisis, se ha mostrado que un modelo puede ser más o menos similar a un sistema objetivo. Todo depende de qué parte seleccionada del mundo se va a examinar, cuáles son los propósitos de los modeladores, etc. En este sentido, encontrar el modelo que "maximiza" su similitud con un sistema objetivo nos ayuda a tomar decisiones en relación con ese objetivo.

Al utilizar como criterio de elección de los modelos la plausibilidad de los supuestos sustantivos no se está diciendo que un modelo sea verdadero y otro falso, sino que a uno se lo podrá aplicar en circunstancias acordes con la realidad vigente, mientras que el otro será aplicable en condiciones diferentes. No es que uno sea más creíble que otro, sino que se adecúa mejor a la realidad de ese momento. Y la única manera de reconocer cuál de los modelos se adecúa más a esa realidad, es mirando los supuestos sustantivos. La capacidad predictiva no es —a diferencia de lo que F53 pensaba— el criterio de elección de los modelos económicos. En todo caso, las implicaciones o resultados que éstos arrojen serán de utilidad para hacernos una idea de lo que podría llegar a suceder bajo diferentes circunstancias.

El realismo de los supuestos sí resulta ser entonces importante a la hora de evaluar a los modelos económicos. Desde ya que varios supuestos van a ser irrealistas. Sin embargo, debe tenerse presente el sentido del término “irrealismo” que se utilice. Afirmar que *todos* los supuestos son irrealistas porque son abstracciones o idealizaciones no contribuye a la discusión. Tildar de “irrealista” a cualquier modelo sólo porque hace uso de supuestos heurísticos tampoco constituye una crítica constructiva. Sí creemos que puede arrojar luz examinar el realismo de los supuestos (sustantivos) de acuerdo con el grado de plausibilidad que estos tengan de

Eduardo R. Scarano (compilador)

efectivizarse en el mundo real, dado nuestro conocimiento disponible de cómo actúan las personas y de las características del contexto. El “realismo debilitado” propuesto por Gómez es, por consiguiente, una buena manera de repensar el modo de entender y de utilizar los modelos económicos.

REFERENCIAS

- Bunge, M. "How Does It Work? The Search for Explanatory Mechanisms". *Philosophy of the Social Sciences*, 34, (2); (2004): 182-210.
- Cartwright, N. "Causal laws, policy predictions, and the need for genuine powers". T. Handfield, ed. *Dispositions and Causes*. Nueva York: Oxford University Press. 2009. 27-157.
- . *Hunting Causes and Using Them – Approaches in Philosophy and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- . *The Dappled World*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- . "Capacities". J. Davis, W. Hands, y U. Maki, eds. *The handbook of economic methodology*. Cheltenham: Edward Elgar. 1998. 45-48.
- . *Nature's Capacities and Their Measurement*. Oxford: Clarendon Press, 1989.
- Cartwright, N. y S. Efstathiou. "Hunting Causes and Using Them: Is There no Bridge from Here to There?". *International Studies in the Philosophy of Science*, 25, (3); (2011): 223-241.
- Duhem, P. *The Aim and Structure of Physical Theory*. Nueva Jersey: Princeton University Press, 1954.
- Friedman, M. "The methodology of positive economics". M. Friedman, *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press. 1953. 3-43.
- Glennan, S. *The New Mechanical Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- Gómez, R. "Más allá de la dicotomía realismo-instrumentalismo". *CRÍTICA, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 27, (80); (1995): 97-118.
- Hedström, P. y R. Swedberg. "Social mechanisms: an introductory essay". P. Hedström y R. Swedberg, eds. *Social Mechanisms: An Analytical Approach to Social Theory*. Cambridge: Cambridge University Press. 1998. 1–31.
- Ivarola, L. "Socioeconomic processes as open-ended results. Beyond invariance knowledge for interventionist purposes". *THEORIA. An*

International Journal for Theory, History and Foundations of Science, 32, (2); (2017): 211–229.

Keynes, J. *La Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica, 2001 [1936].

Kuorikoski, J. y A. Lehtinen. “Incredible Worlds, Credible Results”. *Erkenntnis*, 70, (1); (2009): 119–131.

Lucas, R. “Econometric policy evaluation: A critique”. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, (1); (1976): 19-46.

Machamer, P., L. Darden, y C. Craver. “Thinking About Mechanisms”. *Philosophy of Science*, 67, (1); (2000): 1-25.

Mäki, U. “Unrealistic assumptions and unnecessary confusions: Rereading and rewriting F53 as a realist statement”. U. Mäki, ed. *The methodology of positive economics: Reflections on the Milton Friedman legacy*. Cambridge: Cambridge University Press. 2009. 90-116.

Marqués, G. *De la mano invisible a la economía como proceso administrado. Una reflexión filosófica y epistemológica*. Buenos Aires: Ediciones Cooperativas, 2004a.

---. “Dos cuestiones insuficientemente debatidas acerca de los supuestos en economía”. *Análisis Filosófico*, 24, (1); (2004b): 59-81.

Mitchell, S. *Biological Complexity and Integrative Pluralism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

Taleb, N. *El cisne negro: el impacto de lo altamente improbable*. Buenos Aires: Paidós, 2012.

Weisberg, M. *Simulation and Similarity. Using Models to Understand the World*. New York: Oxford University Press, 2013.

Woodward, J. *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation*. Oxford: Oxford University Press, 2003.

---. “What Is a Mechanism? A Counterfactual Account”. *Philosophy of Science*, 69, (S3); (2002): S366-S377.