

DATOS Y MODELOS EN EL ANÁLISIS DE POLÍTICA MACROECONÓMICA



REAL ACADEMIA DE CIENCIAS MORALES Y POLÍTICAS

DATOS Y MODELOS EN EL ANÁLISIS DE POLÍTICA MACROECONÓMICA

DISCURSO DE RECEPCIÓN DEL ACADÉMICO DE NÚMERO

EXCMO. SR. D. ALFONSO NOVALES CINCA

SESIÓN DEL DÍA 10 DE NOVIEMBRE DE 2009

MADRID

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS MORALES Y POLÍTICAS



El artículo 42 de los Estatutos de esta Real Academia dispone que, en las obras que la misma autorice o publique, cada autor será responsable de sus asertos y opiniones. La Academia lo será únicamente de que las obras resulten merecedoras de la luz pública.

© Real Academia de Ciencias Morales y Políticas
Plaza de la Villa, 2
28005 Madrid

Coordinador de la publicación: Fernando González Olivares

Diseño y realización: Bravo Lofish
Impresión: Iarriccio Artes Gráficas

ISBN: 978-84-7296-326-9
Depósito legal: M-44790-2009

Agradecimientos

Comparezco hoy ante ustedes en este acto de ingreso en la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas para la que tuvieron la benevolencia de elegirme, abrumado por la responsabilidad que hoy asumo, pero también con la enorme ilusión de poder colaborar con una institución de tan larga tradición y de la cual, la sola relación de sus miembros, actuales y pasados, me hace sentir empequeñecido. No puedo sino agradecer especialmente el cariño con que los Académicos Landelino Lavilla Alsina, José Luis Pinillos Díaz, y José María Segovia de Arana avalaron con su firma mi candidatura.

Me vienen a la cabeza los nombres de muchos colegas de mi generación, marcada por su paso por programas de doctorado en instituciones académicas internacionales, que bien podrían a mi juicio estar hoy aquí en mi lugar, y a quienes quiero creer que represento. Por unas razones u otras ha recaído en mí una elección que, afortunadamente para nuestro país, muchos de ellos merecen tanto o más que yo. Ha sido la de estas últimas décadas una salida al exterior que ha permitido establecer un amplio núcleo de investigadores académicos en el ámbito de la Economía que sitúa a España en una elevada posición en el ranking de calidad internacional. Ha sido una política de formación de postgrado en instituciones internacionales que surgió por el decidido apoyo de personas, algunas de las cuales son miembros de esta Academia.

Provengo de una licenciatura en Matemáticas y en estas materias comencé mi carrera docente en la Facultad de Económicas de la Universidad Complutense, para descubrir muy pronto mi interés por los estudios de Economía. Tras pasar por estudios de Doctorado en Economía en la U. de Minnesota, y trabajar como profesor durante dos años en la Universidad del Estado de Nueva York, regresé a la Universidad Complutense, donde he permanecido hasta hoy. Y es en

el ámbito de la Macroeconomía, del diseño y evaluación de Política Macroeconómica, y del análisis de datos económicos donde he desarrollado mi carrera como docente e investigador:

Un buen número de miembros de esta Real Academia, algunos lamentablemente ya ausentes, han desarrollado y desarrollan sus tareas docentes y de investigación en Universidad Complutense y, en particular, en su Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Ingresar en una institución de la que han formado y forman parte personas a las que tanto admiro es un gran honor. Pero es especialmente comprometido ocupar la vacante de Enrique Fuentes Quintana, una persona de tan gran proyección académica y social, que tanto hizo en los 32 años de pertenencia a esta Real Academia, desde que ingresara el 10 de junio de 1975 con su discurso sobre Los principios de la imposición española y los problemas de su reforma, hasta su fallecimiento.

No creo que pueda añadir ningún dato a los miembros de esta Academia acerca de quien ocupó su presidencia durante casi diecisiete años. Pero quizá puedo recordar, desde mi distancia, a alguien tan familiar a esta institución. Una persona con una increíble capacidad para desarrollar, desde puestos cuya responsabilidad atenuaría a muchos, no solo las tareas propias del cargo, sino los intentos de renovar y modernizar las estructuras de las instituciones asociadas al mismo. Todo ello, acompañado de una enorme energía para crear e impulsar publicaciones que contribuyesen a crear opinión en una sociedad inicialmente muy aletargada, y a elevar el nivel de la profesión de los economistas. Se pueden contar hasta 14 revistas españolas de economía de distinta índole y contenido, en cuya génesis estuvo presente Enrique Fuentes, sin las cuales la cultura e información económica en nuestro país estaría sin duda, muy por debajo del nivel que hoy ocupa.

Docente vocacional, todos quienes fueron sus alumnos hablan del cariño que siempre puso en sus clases, y de su total accesibilidad. Con sus textos sobre el sistema fiscal español, Enrique Fuentes fue maestro, creador de una escuela de estudios e investigación en Economía Pública de la que han surgido muchos de nuestros buenos hacendistas y, en particular, de quienes ocupan actualmente las cátedras de Hacienda en las Universidades españolas. Siempre estimuló la constitución y desarrollo de equipos de investigación, en particular apoyando a investigadores jóvenes.

Su influencia institucional es imposible de exagerar. Renovó el Instituto de Estudios Fiscales, una institución de referencia que ha prestado un asesoramiento netamente académico en las sucesivas reformas fiscales españolas. Ejerció una tarea de renovación similar en el Servicio de Estudios del Ministerio de Comercio, posteriormente convertido en Gabinete Técnico del Ministerio de Economía. Y especialmente importante fue su tarea al frente de FIES, la Fundación de Cajas de Aborro, que tan activa tarea desarrolla con sus análisis sobre el sistema financiero y sobre la economía española. Por no mencionar la decisiva influencia que ustedes conocen mejor que yo, que Enrique Fuentes tuvo sobre la infraestructura material, bibliográfica y financiera de esta Real Academia.

Pero especialmente relevante fue su decisiva influencia sobre la Política Económica española. Bajo la dirección de Juan Sardá, colaboró con Luis Angel Rojo y Manuel Varela, entre otros ilustres economistas que entonces comenzaban sus carreras profesionales en la Administración del Estado y en la Universidad, en la elaboración del Plan de Estabilización de 1959, que supuso la liberalización de la economía española y su apertura al exterior, rompiendo con el aislamiento de la posguerra, y que sentó las bases del desarrollo de los años 60. Estuvo en los orígenes de nuestra moderna Contabilidad Nacional, colaborando con Valentín Andrés Álvarez en dar forma a las tablas input-output de la economía española. Su servicio al país, desde la Vicepresidencia económica del gobierno y desde el consejo del Banco de España fue decisivo. Convocó los Pactos de la Moncloa, que proporcionaron una estabilización de precios y presupuestaria a la economía española en una coyuntura económica difícil y dieron el impulso decisivo a su modernización.

Fue Enrique Fuentes un modelo de docente e investigador. Un economista que no dudó en embarcarse en las siempre difíciles aguas de la política para desde ella aplicar sus férreas convicciones acerca de que la necesaria modernización de nuestra sociedad requería de una determinada y decidida orientación de la Política Macroeconómica, tanto fiscal como monetaria. Y es de mi visión de la Política Macroeconómica actual de lo que les voy a hablar en esta intervención.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	13
2	EL ANÁLISIS NO CIENTÍFICO DE DATOS ECONÓMICOS	19
2.1	Difusión de noticias económicas en medios de comunicación	22
2.2	El uso de valores medios como resumen de una distribución de frecuencias	27
2.3	La utilización de tasas de variación	31
2.4	La interpretación de saldos y ratios	36
2.5	¿Cómo debe interpretarse un nuevo dato de observación frecuente	39
2.6	La excesiva atención prestada a datos frecuentes	45
2.7	¿En qué términos deberíamos manifestar nuestra opinión los economistas?: Predicción por escenarios y predicción de densidades	51
2.8	Objetivos, previsiones y deseos	59
2.9	¿Es este método propio de una ciencia?	62
3	SOBRE EL MÉTODO CIENTÍFICO EN EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA MACROECONÓMICA	65
3.1	La utilización de modelos económicos en el análisis de Política Macroeconómica	68
3.2	Teoría sin datos y datos sin teoría	74
3.3	Metodología científica en Economía	79
3.4	Pluralismo metodológico en Economía	92
3.5	La validación de modelos teóricos a través de contrastación de hipótesis paramétricas	97
3.6	Las limitaciones del carácter no experimental de la Ciencia Económica	104
3.6.1	La relación entre la potencia de un contraste de hipótesis y la precisión en la estimación	107

3.6.2	No rechazar una teoría no equivale a haber probado su veracidad	111
3.6.3	Significación estadística y contenido informativo relevancia económica	114
3.6.4	Interpretación de coeficientes individuales en modelos múltiples	120
3.6.5	Un enfoque alternativo para contrastar el contenido informativo de una variable sobre otra	123
3.7	¿Dónde se sitúan los economistas respecto de la validación empírica de teorías?	128
3.8	¿Está diseñada la Teoría Económica para ser contrastada empíricamente?	134
4.	EVALUACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE LA POLÍTICA MACROECONÓMICA	145
4.1	Modelos macroeconómicos estructurales	147
4.2	Simplicidad frente a realismo	158
4.3	La formación de expectativas	163
4.4	Fundamentos microeconómicos en los modelos Macroeconómicos	168
4.5	La crítica de Lucas acerca de la evaluación de la Política Macroeconómica	175
4.6	Una breve revisión de la Teoría del Crecimiento Económico	178
4.7	Modelos con microfundamentos para la evaluación e instrumentación de la Política Macroeconómica	184
4.8	El tipo de preguntas que hacemos y las conclusiones que alcanzamos	188
4.9	Los retos: modelización de la incertidumbre, heterogeneidad, variación estructural, mercados de crédito	194
4.10	Instituciones y Política Macroeconómica	201
4.10.1	El papel de la Universidad	201
4.10.2	La investigación aplicada en Economía	205
4.10.3	La ausencia del mundo académico del debate sobre Política Macroeconómica	209
4.10.4	Calidad institucional y Política Macroeconómica	212
4.10.5	El fracaso de la Teoría Económica al explicar la actual crisis económica	214
	Bibliografía	219
	DISCURSO DE CONTESTACIÓN	226

1

INTRODUCCIÓN

Describir fenómenos observables e indagar en los principales determinantes de los comportamientos de los agentes económicos, así como en las características de las relaciones entre variables, constituye el ejercicio *positivo* de la Ciencia Económica. Adicionalmente, la Economía proporciona elementos para evaluar cómo debería organizarse el entorno regulador de cara a conseguir un determinado objetivo, ya sea éste un mayor crecimiento económico, una distribución más igualitaria de la renta o, en definitiva y en última instancia, un mayor bienestar social, si bien la definición y medición de éste no está exenta de importantes dificultades. Este análisis *normativo* es el que define la Política Económica en sus distintas vertientes.

Me referiré en esta intervención a la Política Macroeconómica, o Política Económica a nivel agregado de la economía, que tiene su reflejo más evidente en las políticas fiscal y monetaria, aunque algunas de mis consideraciones serían de aplicabilidad general. La Política Macroeconómica tiene una enorme importancia, pues pocos aspectos tienen mayor incidencia sobre las vidas de los ciudadanos de un país que las leyes tributarias que afectan a personas físicas y empresas y la política monetaria, con sus implicaciones sobre los costes de financiación de consumidores y empresas o la disponibilidad de crédito.

Contrariamente a la impresión que proporciona al ciudadano medio la discusión pública a que asiste cotidianamente en medios de comunicación, la Política Macroeconómica se diseña y pone en práctica en el habitual contexto de incertidumbre en que se desarrollan las interacciones entre los agentes económicos. La información publicada acerca de un indicador económico es, por su propia naturaleza, un elemento estadístico que ha sido estimado, ya que no puede ser medido exactamente. Y esta es la información de que dispone la autoridad económica para evaluar los efectos de una determinada política, así como la conveniencia de introducir modificaciones a la misma.

Los indicadores económicos reciben una notable atención en los diferentes medios de comunicación, así como por parte de represen-

tantes políticos, instituciones sociales y analistas económicos, cuyas opiniones se entremezclan diariamente. La definitiva incorporación de los ahorradores privados a los mercados de capitales ha creado una sensibilidad muy extendida acerca de la evolución de los precios de los distintos activos financieros y su relación con múltiples indicadores económicos, a través del efecto que estos puedan tener sobre las decisiones del banco central o sobre la política fiscal del gobierno. De ahí el amplio interés que la información económica despierta en un amplio segmento de la población. En correspondencia, los medios de comunicación han experimentado un fuerte desarrollo en las últimas décadas, generando un sector de información económica de una dimensión notable, que requiere diariamente un importante volumen de noticias y opiniones.

Lamentablemente, el seguimiento de la información frecuente sobre indicadores económicos no siempre obedece a los criterios científicos propios del análisis de predicción en Economía. Los ciudadanos asisten a frecuentes cruces de opiniones, deducidas en muchos casos sin la utilización de las herramientas estadísticas apropiadas. Una interpretación poco rigurosa y, en ocasiones interesada, de los indicadores económicos puede fácilmente sesgar el debate sobre Política Macroeconómica. Las decisiones del banco central o la estructura del borrador de la Ley de Presupuestos que se presenta a trámite parlamentario cada año son así objeto de un debate público que suele resultar bastante trivial y frustrante, porque se basa en interpretaciones no científicas de la información estadística disponible sobre los principales indicadores económicos, y porque se efectúa en ausencia de una representación formal de la economía. La Política Macroeconómica tiene un método riguroso de análisis, basado en la utilización de modelos, y se apoya de modo muy fundamental en las conclusiones que obtiene del análisis histórico de series temporales de datos, que permiten inferir las características que revisten las relaciones entre las principales variables, algunas de las cuales serán objetivos y otras instrumentos de política económica. Como elemento científico propio del diseño y evaluación de Política Macroeconómica, la utilización de modelos analíticos cuidadosamente especificados y estimados a partir de la información estadística disponible debe ser una referencia inexcusable.

Se produce así una importante dualidad, porque el reducido mundo de los investigadores económicos utiliza modelos formales y técnicas estadísticas apropiadas, capaces de otorgar a la disciplina el rigor científico necesario, pero tienen una presencia muy escasa en el debate

público, en el que observan cómo se vierten opiniones contrapuestas sin que nadie se preocupe de justificar sus fundamentos, ni de dilucidar su mayor o menor validez. Existe una enorme distancia entre los modelos formales utilizados por los investigadores y el carácter excesivamente simplista de la discusión pública sobre Política Macroeconómica; también hay una gran diferencia entre la utilización de métodos de validación empírica de teorías y modelos, que ocupan gran parte del esfuerzo de los investigadores, y la total ausencia de los mismos en el debate público.

Los investigadores tienen ante sí el importante reto de tener una mayor proyección social, ayudando a que el análisis económico que se vierte a la discusión pública se base en un método científico apropiado que le permita incorporar los necesarios elementos de rigor. En este proceso encuentran dos tipos de dificultades: a) dificultades institucionales, tanto porque los incentivos establecidos en el mundo académico no favorecen la participación en el debate público, como porque las instituciones no académicas en España no consideran necesario contar con las opiniones de los investigadores académicos, b) dificultades metodológicas, porque la filosofía de la Ciencia Económica no ha alcanzado nunca un cuerpo de doctrina con base sólida, lo que permite que convivan en Economía teorías contradictorias, modelizaciones incompatibles entre sí, y métodos de confrontación de las teorías con datos que parecen claramente mejorables desde el punto de vista del rigor científico. Esta amalgama, que sume a los investigadores científicos en Economía en discusiones sin fin, no puede servir para iluminar la discusión económica al público general al que, por el contrario, puede transmitir una dañina sensación de excesiva contemporización e incluso de escaso rigor.

Este trabajo está articulado en tres partes. Comentaré en primer lugar acerca de los términos en que tiene lugar la discusión pública sobre el seguimiento de indicadores económicos de publicación frecuente, y el modo en que algunas deficiencias de este análisis pueden condicionar la evaluación de la Política Macroeconómica. En segundo lugar, revisaré el método científico de la Política Macroeconómica, basado en la utilización de modelos formales, cuya especificación requiere un exhaustivo análisis de la información estadística disponible. En este proceso, me detendré en algunos aspectos lógicos y técnicos de la contrastación de teorías a partir de la información estadística disponible, por ser éste el procedimiento habitual del análisis empírico actual en Economía. En tercer lugar, describiré y evaluaré lo que considero que

son importantes avances recientes en el diseño de modelos para el análisis y evaluación de Política Macroeconómica y las pautas que han de regir dicho análisis en el futuro, así como el tipo de modelos en que han de basarse. Prestaré especial atención a la mejoría que se ha producido en las últimas décadas en el tratamiento de los aspectos dinámicos y en la incorporación de la incertidumbre inherente a las cuestiones económicas, en general, y a las cuestiones de Política Macroeconómica en particular. Especial énfasis pondré en resaltar la importancia que reviste la consideración explícita que las expectativas de los agentes privados reciben actualmente en la elaboración de modelos para la evaluación de Política Macroeconómica. El trabajo cierra con algunas reflexiones acerca de la incidencia institucional en el desempeño de la Política Macroeconómica. Revisaré brevemente la tarea formativa de la Universidad, su proyección social, la relevancia de la calidad institucional, y las críticas vertidas a la Teoría Económica por su aparente incapacidad para explicar y proponer salidas a la actual crisis económica.

2

**EL ANÁLISIS NO CIENTÍFICO
DE DATOS ECONÓMICOS**

El análisis descriptivo de los datos estadísticos acerca de indicadores económicos de publicación frecuente se lleva a cabo, generalmente, sin referencia al método científico propio de la Economía, que consiste en la utilización de modelos económicos. En paralelo con el abandono del rigor científico que introduce la consideración de un modelo económico, la utilización en ocasiones poco rigurosa de métodos estadísticos en el análisis de datos económicos de publicación frecuente (mensual o trimestral), en el contexto de lo que se conoce como análisis de coyuntura económica, genera una incertidumbre innecesaria. La deficiente interpretación de los datos económicos contribuye a confundir a quienes siguen la evolución de la economía real y los mercados financieros, pero también al público en general. No es infrecuente que se emitan opiniones de signo contrario en meses sucesivos, creando la impresión de que la evaluación de datos económicos tiene un alto componente de arbitrariedad, dado que no se dispone de unos criterios científicos apropiados.

En el análisis descriptivo de datos económicos se observan en ocasiones cuatro problemas diferentes: 1) la imprecisión con que se publican las noticias económicas y empresariales en los medios de comunicación, 2) un abuso en la utilización de las tasas de variación, saldos y ratios, 3) una falta de rigor en la interpretación de un dato individual, y 4) una definición y seguimiento inadecuados de los objetivos de Política Macroeconómica. En las secciones siguientes me referiré sucesivamente a estos aspectos, en los que me basaré para apoyar mi opinión de acerca de la excesiva atención que reciben los datos económicos de publicación frecuente. Indicaré cuál sería, a mi juicio, una más correcta utilización de la información estadística de carácter económico, y una mejor descripción de los objetivos de Política Macroeconómica.

2.1.

Difusión de noticias económicas en medios de comunicación

Una de las deficiencias importantes en el uso de la información estadística de tipo económico se produce en la difusión de noticias a través de los medios de comunicación. En ocasiones, la laxitud en la redacción del texto hace que una noticia acerca de un indicador macroeconómico contenga notables imprecisiones e incluso pueda ser, tal como se transmite, incorrecta. A pesar de ello, la ausencia de crítica sobre dichos errores de comunicación sugiere que, aun no siendo las noticias publicadas correctas, son entendidas por los lectores como si se hubieran redactado correctamente. Un ejemplo que se observa frecuentemente se refiere a la publicación de datos de inflación mensual. Así, podemos leer titulares de noticias, del tipo: *“El año termina con un aumento de la inflación del 4,3%”*, o, refiriéndose a un mes concreto *“La inflación aumentó en agosto un 0,7%”*. En otras ocasiones se asigna al índice la cifra de la tasa de inflación: *“El IPC se sitúa en el 3,9% en febrero”*¹. Al publicarse el dato de febrero de 2009 del Índice de Precios de Consumo (IPC), pudo leerse recientemente en primera página de un diario de difusión nacional: *“Los precios se desploman en febrero al nivel de hace diez años”*². De modo análogo, el titular: *“Descienden los precios por sexto mes consecutivo”* que acompañó a la publicación del dato de agosto de 2009, confundía la variación anual del IPC con su variación mensual. Todas estas afirmaciones son incorrectas, si bien los lectores parecen sacar de ellas la impresión correcta.

En el caso de noticias empresariales, es frecuente asistir a una interpretación interesada de los principales ratios contables. Se enfatiza siempre aquella medida de resultados que arroja una imagen más llamativa incluso si, al hacerlo así, puede quedar en evidencia alguna de las posibles debilidades de la empresa. El deliberadamente notorio titular de la noticia, y la nota de prensa que sigue, pretenden dar una señal favorable acerca de una empresa, por ejemplo en la forma de una elevada cifra de beneficios, y un notable crecimiento en facturación, con lo que se quiere reflejar la expansión comercial de la empresa. En ocasiones este tipo de información arroja dudas acerca de la verdadera eficiencia

¹ *El País*, marzo de 2003.

² *El País*, marzo de 2009.

de la empresa: en algunos casos, porque el beneficio, siendo nominalmente elevado, es un porcentaje enormemente reducido de las ventas o de la facturación, lo que puede sugerir una ineficiente gestión de la empresa reflejada en la dificultad de generar un margen de beneficio apreciable; en otras, porque si las ventas aumentaron un 15%, pero el beneficio lo hizo tan sólo un 5%, el lector apreciará rápidamente que el margen se ha estrechado drásticamente durante el último año.

Otro tipo de mala interpretación surge porque algunos indicadores económicos de importancia están sujetos a un límite superior o inferior. Como caso importante, el número de parados no puede caer por debajo de cero. En la fase expansiva anterior de la economía española, algunos titulares de prensa comentaban cómo, durante un determinado mes, el paro registrado había descendido en casi 50.000 personas pero, con ello, había moderado su reducción³. Pero es claro que el paro registrado no puede descender en esa cuantía todos los meses. Podría descender a una determinada tasa constante de manera indefinida, pero no puede descender en un determinado número de personas indefinidamente. En el actual contexto coyuntural, este mismo fenómeno proporciona cierto alivio numérico, por idénticas razones: en una fase fuertemente recesiva, una economía puede dar imagen de estar mejorando su situación únicamente porque hay límites a las magnitudes en que puede destruirse empleo.

Una situación similar vuelve a suceder cuando, en un análisis medioambiental, se afirma que, después de duplicarse durante la década pasada, las emisiones de CO₂ crecen ahora a una tasa anual muy inferior. Con esta información, no debe deducirse que el menor crecimiento actual refleje un mayor control en las emisiones; si el crecimiento señalado ha permitido rebasar un umbral de seguridad, de poco serviría observar un menor ritmo de crecimiento. Pudiera ser también que la menor tasa no hiciera sino reflejar la imposibilidad, salvo en una situación de total abandono medioambiental, de continuar duplicando las emisiones indefinidamente. Aparte de que indicadores medioambientales que pueden tener un fuerte componente cíclico, deben presentarse corregidos por algún indicador del ciclo económico.

³ “El paro se sitúa en 10,47%, la menor tasa desde 1980, pero el ritmo de caída se suaviza”, *El País* 6/5/99. “El paro registrado descendió en abril en 49.159 personas, y modera su reducción”, *El Mundo* 6/5/99.

Otra carencia frecuente consiste en anunciar el cambio que se ha producido en un indicador económico, tratando de comunicar una sensación bien de mejoría o de deterioro del mismo. Pero este tipo de evidencia puede ser equívoca si no se pone dicha información en una referencia que proporcione la perspectiva adecuada. Por ejemplo, puede anunciarse que el beneficio de una empresa se ha duplicado, sin que la empresa haya obtenido una cifra de beneficios mínimamente significativa dentro de su entorno de negocio. Y lo mismo puede suceder con el déficit presupuestario del Estado o con las necesidades de financiación externas de un país.

Una ambigüedad similar se produce cuando se comenta en medios de comunicación que el número de pobres en el mundo ha aumentado en un 50% a lo largo de un período de tiempo, sin hacer referencia a que podamos estar considerando como tales las personas que no satisfacen un mínimo umbral de renta en términos absolutos (por ejemplo, renta inferior a un dólar/día) o en términos relativos (por ejemplo, renta inferior a un 1% de la renta per cápita). O si estamos definiendo el concepto de *pobre* por comparación de su renta personal con la renta media del país, lo que tendría sentido si la distribución fuese simétrica, o con su mediana, como deberíamos hacer en la fuertemente asimétrica distribución de la renta.

Sin entrar aún en la utilización de elementos estadísticos básicos, estos aspectos no reflejan sino un uso poco riguroso de la información, que no se circunscribe al ámbito de la Economía: supongamos que se anuncia que el consumo habitual de cierta cantidad de un determinado producto alimenticio incrementa en un 20% el riesgo de desarrollar un cáncer de colon, desencadenando con ello una campaña en contra de dicho producto. Es un incremento notable, pero la relevancia de la información sólo puede ser evaluada si se comunica además cuál es el nivel de riesgo sobre el cual se produce el incremento. Si, por ejemplo, el riesgo es de uno entre un millón, el incremento anunciado es prácticamente nulo. Un caso así se produjo cuando el Instituto Karolinska de Suecia (<http://ki.se/>) anunció los resultados de una investigación, que sugerían que el riesgo de desarrollar un neuroma acústico, un tipo de tumor cerebral benigno, se duplicaba por el uso regular, durante un largo período de tiempo, de un teléfono móvil. Tras generar una cierta alarma social acerca del uso de tan importante medio de comunicación, unos días después, una comunicación más detallada aportaba el nivel de riesgo a partir del cual se producía el incremento, siendo éste

de 0,001%, es decir, de uno entre 100.000 personas, lejos de poder justificar la alarma creada.

En ocasiones, la evolución de un determinado fenómeno se da en términos de una cifra de referencia, pero se utiliza inadecuadamente. Esto puede suceder porque se enfatice algún aspecto concreto que proporciona una imagen favorable, dejando la impresión de que es una situación uniforme a lo largo de toda la distribución, cuando no es así. Esto sucede, por ejemplo, cuando se dice que la mejoría del mercado de trabajo, o el mejor funcionamiento de las instituciones laborales, ha permitido que se redujera el tiempo de salida de la situación de parado. Para ello, se informa de que el tiempo máximo que tarda en encontrar un empleo un desempleado que busca activamente trabajo ha disminuido en tres meses, en relación con el registro similar de hace algunos años. Es evidente que lo que esta información proporciona es que se ha reducido el máximo tiempo de búsqueda, pero no el tiempo de búsqueda de todos los parados. Para hacer tal afirmación, sería preciso examinar al menos la variación en la mediana del tiempo de búsqueda; por supuesto, sería todavía mejor examinar el cambio producido en la distribución de frecuencias de todas las observaciones disponibles acerca del tiempo en que ha estado en el paro un trabajador que, posteriormente, encuentra empleo. Por cierto, que el mismo problema surge cuando en ocasiones se utiliza una información similar para aducir una reducción en el tiempo de espera para intervenciones quirúrgicas.

En ocasiones se citan probabilidades numéricas, o frecuencias relativas observadas, para tratar de enfatizar un determinado argumento o la gravedad de cierto problema. Es difícil sustraerse a la impresión de que cuando se anuncia que se ha descubierto el gen responsable de una determinada enfermedad, tendamos a creer que la manifestación de dicha enfermedad está en relación biunívoca con la presencia del gen. En algunos casos es así, como parece ser en el caso de la fibrosis quística, por ejemplo, pero no siempre. A menudo, lo que significa el descubrimiento es que el gen está presente en mayor proporción entre personas que tienen la enfermedad, que entre personas que no la tienen. La pregunta relevante, habitualmente no discutida cuando la noticia se hace pública, pasa a ser: ¿En cuánto aumenta la probabilidad de contraer la enfermedad si está presente el gen? En el caso de la esclerosis múltiple, un estudio realizado en el Reino Unido encontró uno de los dos genes responsables de la enfermedad en un 87% de las personas con esclerosis múltiple. Es decir, se estimó que el 13% de las personas con

la enfermedad, no tienen dicho gen. Pero el mismo estudio encontró el gen en un 85% de las personas que nunca desarrollaron la enfermedad. La diferencia en porcentajes existe, e incluso puede resultar estadísticamente significativa⁴. El otro gen de la esclerosis múltiple aparecía en un 78,1% de las personas con la enfermedad, y en un 75,0% de las personas en las que no se manifestó la enfermedad. En realidad, la esclerosis múltiple es una enfermedad poco frecuente (en 0,10% de la población en Inglaterra, 0,12% en Gales, 0,17% en Irlanda, y 0,20% en Escocia), y su aparición está afectada solo levemente por la presencia de los genes. No es nada evidente cuál es el significado real de resultados empíricos como los descritos.

Como ejemplo de lo delicado que resulta hacer una interpretación superficial de una situación probabilística, sin utilizar los instrumentos propios de la Teoría de la Probabilidad, consideremos la utilización de un procedimiento de *credit scoring*, del tipo que es utilizado por las entidades de crédito para decidir si atender a una determinada solicitud. El procedimiento trata de anticipar la probabilidad de posible impago en caso de ser concedido el crédito solicitado. Supongamos que la entidad dispone de un método que identifica correctamente el 99% de los casos de morosidad y el 90% de los casos en que no se producen dificultades en el servicio del préstamo, cuando se aplica a una muestra histórica de solicitantes, cuyos créditos ya han vencido. El porcentaje de solicitudes de baja calidad, que darán lugar a retrasos en los pagos, se estima en un 1%. Estas cifras parecen bastante razonables, pero implican que 9 de cada 10 solicitantes que son detectados por el procedimiento de *credit scoring* como dudosos cuando solicitan su crédito, en realidad no lo son. El procedimiento conduce, por tanto, a perder un apreciable volumen de concesiones de crédito de buena calidad. Es importante no dejarse llevar de la primera impresión causada por probabilidades como las mencionadas, y efectuar el cálculo completo, pues a veces la situación real difiere bastante de la primera impresión recibida. En este caso, el paradójico resultado se debe a que la probabilidad de 90% de detectar correctamente los solicitantes buenos es muy reducida, dado que es el grupo poblacional más numeroso⁵. Podríamos apli-

⁴ Hablaremos más sobre el significado real de esta posibilidad en el capítulo 3.

⁵ Las cifras podrían ser consistentes con una situación médica, en que un test basado en una mamografía, detecta la presencia de tumores en un 99% de los casos. Proporciona asimismo el resultado correcto, negativo, en un 99% de los casos en que no existen tumores de mama. Su-

car las probabilidades descritas a una situación de detección de fraude fiscal, en el que el método de detección en vigor se ajustase a las probabilidades mencionadas y un 1% de las declaraciones incorporasen algún tipo de fraude. Tendríamos que 9 de cada 10 de las declaraciones llamadas a ser revisadas no tendrían, en realidad, ningún defecto de cumplimiento de las normas tributarias.

2.2.

El uso de valores medios como resumen de una distribución de frecuencias

La información estadística relativa a una variable económica puede recoger una enorme riqueza de información. Al realizar una encuesta acerca de dicha variable: el gasto en consumo de bienes alimenticios, los ingresos familiares, o los beneficios de las empresas cotizadas en Bolsa, se solicita información de un conjunto de unidades muestrales, posiblemente muchas, cada una de ellas con unas características muy diferenciadas. En tales situaciones, sería imposible tratar de difundir toda la información recibida, que debe resumirse mediante procedimientos estadísticos apropiados.

Para ello, es habitual utilizar promedios muestrales y proporcionar, por ejemplo, el gasto medio por familia en el consumo de deter-

pongamos que la proporción de mujeres entre 40 y 50 años, el grupo al que se aplica el test, que presenta tumores es de una entre mil (0,1%). Todas las cifras parecen bastante razonables, y no hacen sino recoger una realidad muy habitual en los casos médicos en que se considera la aplicación generalizada de una prueba de detección de una enfermedad grave, con la intención de poder proporcionar un tratamiento en una fase inicial de la misma. Lo que sucede es que los costes de dicho tratamiento y, sobre todo, los costes sociales y personales de creerse enfermo, quizá erróneamente, y someterse al tratamiento, pueden ser enormes. Con las cifras anteriores, una persona que arroja un resultado positivo tiene una probabilidad de tener cáncer de 9%, mientras que con probabilidad 91%, no tiene cáncer. Por tanto, la comunicación del resultado y la posterior aplicación del tratamiento serían improcedentes en 9 de cada 10 casos, lo que puede cuestionar la aplicabilidad del test. Quienes dan positivo no tienen ni mucho menos seguridad de tener cáncer, si bien es más probable que antes de tomar el test (9% frente a 0,1%). El test da bastante seguridad a quienes dan negativo, que tienen una probabilidad prácticamente nula de tener cáncer, muy inferior a la que tenían antes de pasar el test, que era de 0,8%.

Variaciones en las probabilidades puede resultar muy pernicioso: con una incidencia reducida de la enfermedad, de una entre mil personas, si el test detecta correctamente el 99% de las personas enfermas, pero sólo el 90% de las personas sin la enfermedad (es decir, si detecta erróneamente como enfermas a 1 de cada 10 personas sanas), la probabilidad de que un resultado positivo del test corresponda, en realidad, a una persona enferma sería tan sólo de una entre 100.

minado bien, o la renta media familiar. El uso de promedios tiene la conveniencia de proporcionar un valor numérico de referencia, haciendo abstracción de las fluctuaciones que experimente la variable que se está analizando a través del tiempo, o a lo largo de las unidades muestrales. Su uso está enormemente extendido en los medios de comunicación, pues no cabe duda de que permite transmitir una información de un modo muy simple. Es dudoso, sin embargo, que en muchas aplicaciones reales, la media muestral que, para los estadísticos es una de las varias medidas de posición central de una variable, transmita una información fiel por sí sola, al sintetizar en demasía la realidad.

En el caso de una gran encuesta de corte transversal, como la Encuesta Permanente de Consumo, o la Encuesta de Presupuestos Familiares, el promedio no puede reflejar la enorme diversidad de situaciones existentes. El gasto medio de los hogares es una información útil para ciertos fines, como el cálculo de las ponderaciones del IPC, pero no es una cifra representativa de las posibilidades económicas de los hogares encuestados⁶.

En el caso del mercado de valores, entre otros ejemplos, se construye un índice como el IBEX, como promedio ponderado por capitalización de las cotizaciones de las empresas. De este modo, podemos proporcionar la rentabilidad de dicho promedio como representativo de la rentabilidad que pudiera haber tenido un inversor en dicho mercado. Pero, nuevamente, la dispersión acerca de dicho promedio suele ser extrema⁷, por lo que la rentabilidad del IBEX, si bien es en cierto sentido la rentabilidad proporcionada por el mercado, no es en modo alguno representativa de la rentabilidad de los valores que lo componen.

Estos ejemplos ilustran que el promedio muestral, utilizado por sí solo, puede proporcionar una información equívoca. El uso de valores medios elimina la variabilidad muestral permitiendo, en la mayoría de los casos, obtener una visión aproximada de un fenómeno. Pero tam-

⁶Trivializando algo la cuestión, podríamos mencionar el caso del pescador que murió ahogado en un río en el que, en media a lo largo del año, el nivel de agua quedaba por debajo de la rodilla, o el del borracho que deambulaba sinuosamente de un lado del asfalto al otro, en una carretera de dos direcciones. En media, estuvo caminando sobre la línea divisoria de ambos sentidos de circulación; en realidad, lamentablemente, falleció debajo de un autobús, poco después de iniciar su paseo.

⁷ En el momento de escribir este epígrafe, las rentabilidades entre enero y octubre de 2009, la rentabilidad alcanzada por los 35 valores del IBEX oscila entre 89% y -26%. Que el mercado haya experimentado una fuerte volatilidad en el último año sólo podría contribuir a explicar una pequeña parte de tan gran dispersión.

bién puede fácilmente suceder lo contrario. Tendemos a pensar que un promedio es un valor representativo, pero puede no serlo⁸. Creemos que es un valor central entre el mínimo y el máximo, pero puede estar alejado de dicho punto, como reflejan algunos de los ejemplos de esta sección. En definitiva, las acepciones de “ordinario”, “normal”, “razonable”, ó de “aplicable a la mayoría de las personas, familias o empresas...”, que creemos que aplican a la media, en muchas ocasiones no lo hacen, y entonces la media suele interpretarse equivocadamente. De hecho, en muchos casos, la media aritmética proporciona una información muy poco representativa del conjunto de datos, como cuando se piensa en el color blanco como promedio de los colores del arco iris, o cuando se obtiene 2,96 al calcular el número medio de habitaciones de los 546 pisos vendidos⁹ en un determinado núcleo urbano durante el primer trimestre del año, o cuando se obtiene 2,09 como número medio de cigarrillos fumados diariamente durante el embarazo por la madre en los 1.388 casos¹⁰ atendidos en el servicio de natalidad de una determinada clínica. En estos dos últimos ejemplos, la media no es una buena medida de posición central y no es representativa del fenómeno en estudio, entre otras cosas porque se trata de variables discretas, que toman valores enteros. En ambos casos, la mediana o la moda toman valores enteros y son mejores indicadores. El número de cigarrillos fumados diariamente durante el embarazo por las mujeres encuestadas en la muestra está entre 0 y 50, con una mediana y moda de cero. El número de habitaciones de los pisos vendidos osciló entre 1 y 6, con mediana y moda de 3 habitaciones.

En muchos contextos económicos, otros momentos de la variable tienen una relevancia al menos tan importante como la media. Este es el caso de los mercados financieros, en los que la volatilidad es un calificador inexcusable de la rentabilidad media de un activo. La teoría financiera bien establecida sugiere que la comparación entre dos activos no debe llevarse a cabo en términos de sus rentabilidades medias únicamente, siendo imprescindible compararlas junto con las volatilidades de ambos activos, caracterizadas por sus momentos de segundo orden (varianza). Así, el inversor puede preferir un activo con menor

⁸ Pensemos, por ejemplo, que casi todo el mundo tiene un número de piernas superior a la media.

⁹ Datos tomados de Verbeek (2004), quien cita como fuente a Anglin y Gencay (1996).

¹⁰ Wooldridge (2003).

rentabilidad media (o esperada) a lo largo del tiempo que otro activo, si también le proporciona un menor riesgo, indicado por una menor volatilidad.

Un caso especialmente interesante del uso de promedios surge en los consensos de predicciones económicas que se publican regularmente en muchos países y que en España se han hecho populares¹¹. Aquí hay dos problemas: uno, que la mediana es nuevamente un indicador preferible a la media de las predicciones (acerca de la inflación para 2010, por ejemplo), que generalmente provienen de un número reducido de contribuidores; aunque, posiblemente, la elección de mediana frente al promedio aritmético tendrá en este caso una trascendencia numérica menor. El otro es que el hecho de que los participantes sigan, al igual que lo hace el público interesado, el consenso de previsiones, hace probable que su próxima aportación al bloque de previsiones se aproxime al valor de consenso. Existe un temor a aparecer como elemento significado si se proporciona una predicción alejada del resto de los contribuidores, por si nuestra previsión se debe a algún error de cálculo o de apreciación que los demás no cometen. Sin duda que este factor psicológico, que puede ser importante, resta interés a la elaboración de un consenso y puede hacer más difícil que el mismo anticipe un cambio de tendencia que posiblemente alguno de los que contribuyen pudo anticipar, pero no se atrevió a comunicar sin aproximarlos hacia las opiniones vertida por el grupo el mes pasado.

Pero sin duda, el mayor problema que en Economía se deriva del uso de un promedio es la pérdida de información acerca del resto de la distribución, al que me refería al tratar las encuestas realizadas a hogares. Un ejemplo especialmente relevante surgió en el último discurso sobre el Estado de la Unión del entonces presidente G.W. Bush, quien solicitó el apoyo del Congreso para continuar reduciendo los tipos impositivos. El argumento era que, de no hacerlo, 116 millones de contribuyentes en EE.UU. podrían ver aumentar sus impuestos en 1.800\$. Una institución independiente, el Tax Policy Center calculó que el incremento medio de impuestos sería de 1.713\$, suficientemente próximo al anunciado por el Presidente. Y, sin embargo, el debate posterior mostró cómo la estimación del aumento medio de impuestos ocultaba una realidad bien distinta. En realidad, 90 de los 116 millones de contribuyentes

¹¹ El grupo de análisis de coyuntura del que formo parte en la Universidad Complutense participa en uno de tales consensos.

(un 80% de los mismos) verían aumentar sus impuestos en una cuantía inferior a los 1800\$ y, en muchos casos, en bastante menos. El 20% de los contribuyentes de menor renta vería aumentar sus impuestos en sólo 14\$, y el 20% central, en 800\$. Lo que sucede es que el 20% de renta superior pagaría 6.000\$ más, y el 0,1% superior pagaría 323.621\$ más.

En definitiva, si se discute sobre un promedio, es imprescindible dejar claro a qué muestra se refiere, y si ésta es suficientemente homogénea como para que dicho promedio resulte realmente representativo de la situación de todos sus componentes.

2.3

La utilización de tasas de variación

Es habitual proporcionar la información económica en términos de tasas de variación. Ello es coherente con el hecho de que, aunque sean los niveles de precio y de renta quienes inciden sobre el bienestar de los ciudadanos, son las variaciones experimentadas durante un determinado período de tiempo por el Índice de Precios de Consumo o el Producto Interior Bruto quienes mejor indican la evolución temporal de aspectos clave de la economía. De hecho, existe generalmente una idea bastante acertada acerca de cuál es la tasa de inflación interanual de la economía en un momento del tiempo, es decir, respecto del mismo mes del año anterior. Muchas personas incluso siguen las noticias acerca de la tasas de inflación en términos intermensuales y conocen aproximadamente sus valores numéricos recientes. Pero apenas nadie tiene una idea acertada de cuál es el valor del Índice de Precios de Consumo. Exactamente lo mismo puede decirse del PIB o de sus componentes, el consumo privado, la inversión en construcción o en bienes de equipo. Y, realmente, no es preciso que conozcan sus valores.

Comparación de tasas de variación: La utilización de tasas de variación calculadas sobre períodos breves de tiempo se presta a otro tipo de situaciones. Supongamos que se afirma: *la tasa de inflación del 0,2% registrada el pasado mes de febrero duplicó la registrada en igual mes del año anterior*, que entendemos, en consecuencia, que fue de 0,1%. Esta afirmación tiene dos posibles dificultades: en primer lugar, que es bien probable que ambos datos reflejen una moderada evolu-

ción de los precios de consumo, probablemente en la línea esperada y, no debieran ni siquiera compararse entre sí. Mucho menos, deberían dar pie a una frase como la mencionada, que sugiere un muy notable incremento en inflación respecto del año anterior.

En segundo lugar, si bien es cierto que un aumento de dos décimas es, literalmente considerado, el doble de un aumento de una décima, la información proporcionada por ambos datos bien pudiera ser muy similar. Esto es tanto más cierto por cuanto que la tasa de inflación intermensual, o variación del IPC durante un mes, que es de la que estamos hablando, se publica con un solo decimal, habiendo redondeado el cálculo básico, como suele hacerse con las tasas de variación de la mayoría de los indicadores económicos. Por ejemplo, una tasa de 0,14% se redondeará a 0,1%, mientras que una tasa de 0,16% se redondeará a 0,2%. Así, lo que pudiera aparecer como un crecimiento a tasa doble que en igual mes del año pasado, puede no ser ni siquiera cierto. Realmente, la tasa de inflación fue esencialmente igual a la del año pasado y, en ambos casos, muy moderada¹².

Error muestral en la estimación de tasas de variación: Las tasas de variación calculadas con datos frecuentes están sujetas a un posible error muestral que puede ser tan importante como el propio valor numérico que estamos tratando de medir. Tasas de variación mensuales toman valores de tan sólo unas pocas décimas, y pequeñas variaciones en el valor numérico del índice al que se refieren pueden implicar variaciones dramáticas en su tasa de variación. Como comentaré más adelante, la propia naturaleza de los datos económicos hace que los errores de medición puedan ser relativamente importantes, especialmente durante períodos cortos de tiempo, como sucede con las tasas de variación mensuales. Y, en tasas de variación numéricamente reducidas, tal error de medición puede convertirse en un notable determinante del dato que posteriormente se publica.

Asignación temporal de las tasas de variación: Un aspecto muy importante en el análisis de indicadores económicos, olvidado con mucha frecuencia, se refiere a la asignación correcta de una tasa de variación al momento del tiempo que le corresponde. Una tasa de varia-

¹² Más adelante (sección 2.5) veremos cómo juzgar si una tasa de inflación mensual, incluso tan reducida como las mencionadas aquí puede considerarse preocupante.

ción debe vincularse al punto central del intervalo de tiempo sobre el que se calcula¹³. Por ejemplo, si la tasa de inflación interanual a final de año es de 2,0%, dicha tasa, que es siempre una estimación numérica, es la variación que estaba experimentando el IPC a mitad de año, es decir, a finales del mes de Junio. Si la inflación está repuntando desde niveles cercanos a cero, como sucede en estos momentos, o si está experimentando una fuerte reducción, como sucedió a finales de 2008, es bien posible que la verdadera situación de la inflación en diciembre, el instante en que se ha calculado la tasa del 2,0% difiera sensiblemente de este valor numérico. Pero para su estimación necesitaríamos disponer de datos de seis meses del año siguiente. De aquí una de las razones para la importancia de las previsiones. Si en diciembre de un año realizamos, con la información disponible hasta ese momento, una predicción mes a mes para el año siguiente, podremos estimar la tasa de inflación en el momento actual (finales de año), comparando la predicción para finales de Junio del año siguiente, con la inflación observada para Junio de este año. En consecuencia, dicha estimación depende crucialmente de las previsiones que puedan elaborarse, lo que muestra la necesidad de contar con un buen modelo predictivo. La tasa interanual de inflación española se situaba en 2,4% en noviembre de 2008 (noviembre de 2008 sobre noviembre de 2007). La tasa intermensual de dicho mes (noviembre sobre octubre de 2008) era de -0,5%, sugiriendo un fuerte descenso de la inflación. Utilizando datos observados posteriormente, se estima que el ritmo de crecimiento de los precios en noviembre de 2008 era de -0,9%, muy inferior al que indicaba la tasa interanual de inflación calculada dicho mes.

Tasas de variación en presencia de cambios de tendencia:

Precisamente por esto, en fases de cambio de tendencia de indicadores como el empleo, el número de parados, la tasa de inflación interanual o el propio crecimiento del PIB, es preferible analizar las variaciones entre períodos sucesivos (intermensuales o intertrimestrales, en el caso de la contabilidad nacional) más que las tasas interanuales, a pesar de su mayor componente de error y de posibles componentes estacionales, debido a la mayor inercia de las tasas interanuales, que estarán refle-

¹³ Este es un resultado de teoría estadística espectral, que se obtiene al considerar una tasa de variación de una variable como un filtro que se aplica sobre la serie temporal de datos correspondiente.

jando en parte la situación por la que atravesaba el indicador hace medio año.

En el momento de escribir estos comentarios, los datos de medias mensuales de afiliados a la Seguridad Social española sorprendían, mostrando una ralentización en el ritmo de caída. Frente a un descenso en tasa interanual que fue aumentando en magnitud hasta -6,8% en abril de 2009, el dato de mayo situó dicha tasa en -6.7%. Aun mostrando claramente el deterioro por el que atravesaba el mercado de trabajo en dicho momento, el nuevo dato abría la esperanza de que próximos meses confirmasen el posible indicio de que el ritmo de caída podría ir reduciéndose gradualmente hasta llegar a un mes de aumento de la afiliación. La tasa mensual de variación tomó valores negativos a partir de enero de 2008, alcanzando un valor mínimo, de -1,0%, en enero de 2009, y reduciéndose gradualmente, hasta ser de tan sólo un -0,2% en mayo de 2009, el primer mes en que la tasa interanual mostraba la posibilidad de recuperación. La tasa intermensual pudo haber recogido en enero el posible mínimo en la caída de afiliados, que la tasa interanual registró en mayo, cuatro meses después. Es asimismo interesante observar que la tasa interanual de variación del número de afiliados comenzase a tomar valores negativos en junio de 2008, cinco meses después de que lo hiciera la tasa mensual¹⁴.

Tasas de variación de ratios: No conviene calcular tasas de variación de ratios económicos, como la tasa de paro o la tasa de morosidad, o de variables de naturaleza porcentual, como los tipos de interés o la rentabilidad del mercado de valores, que pueden proporcionar una impresión engañosa, como ya hemos visto en el caso de la tasa de inflación. Al inicio de la actual crisis económica y financiera, se informaba de que la morosidad inicial, de 0,4%, muy reducida, se cuadruplicaba en el período de un año, a 1,6%. Ambos niveles son por sí mismos poco preocupantes, y no cabe dotar de dramatismo a la noticia de tal incremento. Es cierto, sin embargo, que tan fuerte aumento, en el contexto de un claro deterioro del crédito, hacía temer incrementos posteriores hasta los preocupantes niveles que en estos momentos vemos. Pero es este análisis de largo plazo, valorando si el 1,6% puede conver-

¹⁴ Los datos de fin de mes se prestan a un análisis similar, con idénticas conclusiones cualitativas.

tirse en un 7%, por ejemplo, o incluso alcanzar una tasa aún superior, el que es relevante, no la cuadruplicación inicial a partir de un nivel inicial que era casi nulo.

Tampoco tiene mucho sentido decir que la implementación de la política monetaria un cierto año ha impuesto una reducción del 50% en los tipos de interés, porque se hayan recortado desde un 4% inicial a niveles del 2%. El 50% no nos dice nada, y hay que hacer explícito el recorte de dos puntos porcentuales, desde el 4% al 2%. Nuevamente, es el nivel de los tipos de interés y su tendencia a medio plazo, y no su tasa de variación, los que proporcionan información relevante.

De modo similar, resulta engañoso presentar como una noticia positiva que la bolsa española ha duplicado su rentabilidad en un determinado ejercicio porque ha pasado de una ganancia del índice de 2% el año anterior a un 4% el presente año si, al mismo tiempo, los tipos de interés de la Deuda Pública están en el 6%. De poco consuelo servirá al inversor saber que la rentabilidad del mercado de valores se ha duplicado cuando podía haber obtenido una rentabilidad superior invirtiendo en un activo sin riesgo.

Todos estos ejemplos tienen dos aspectos en común: carecen de un nivel de referencia, y no es relevante la tasa de variación que es centro de la noticia tal como ésta se comunica, sino el nivel alcanzado por la variable.

Tasas de variación de saldos: El saldo por cuenta corriente de un país, o su saldo comercial, la diferencia entre los ingresos por exportaciones y los pagos por importaciones, puede tomar valores negativos, como tradicionalmente sucede en España, o positivos, y no debería proporcionarse su evolución en términos porcentuales. Especialmente, porque podría pasar de situarse en -30 millones de euros (déficit) un determinado ejercicio a valer 30 millones de euros (superávit) el año siguiente, y la tasa de variación carecería totalmente de sentido. Como comentábamos en el ejemplo de la tasa de inflación que antes vimos, un valor nominal de 30 millones de euros estaría indicando en todo caso una situación aproximadamente equilibrada, en la que el paso de déficit a superávit pueda explicarse por comportamientos puramente erráticos de algunas partidas, sin que esté justificado pensar que refleje un saneamiento estructural de las necesidades de financiación de la economía.

2.4

La interpretación de saldos y ratios

Muchos indicadores económicos de importancia social son saldos o ratios. Ejemplos son el número de parados, diferencia entre el número de activos y el número de ocupados, el saldo por cuenta corriente, el déficit (o superávit) de caja del Estado, que no es sino la diferencia entre ingresos y gastos del Estado, la tasa de paro, que es el cociente entre el número de parados y la población activa, o los beneficios empresariales. Precisamente porque son variables sencillas de entender y con importante repercusión social, la publicación de un nuevo dato correspondiente a estos indicadores suele motivar un activo cruce de opiniones, al que la prensa no sólo económica, sino también de información general, suelen dedicar páginas enteras. Es frecuente asistir a discusiones en las que la valoración del dato se hace sin entrar en el comportamiento de las variables utilizadas en el cálculo del saldo o de la ratio lo que, como es imprescindible hacer al interpretar este tipo de indicadores.

Tomemos como ejemplo el caso del número de parados, un caso muy frecuente de incorrecta interpretación, incluso entre personas que ocupan puestos de relevancia en instituciones económicas o en el propio gobierno. Aunque sea evidente, suele olvidarse que el paro es consecuencia de dos procesos, el nivel de ocupación y la población activa, que siguen comportamientos dispares, con determinantes muy distintos. El número de ocupados es decidido por las empresas teniendo en cuenta los pedidos recibidos o sus expectativas acerca de la cartera futura de pedidos, según la naturaleza del bien que producen y posiblemente teniendo en mente un objetivo de maximización de beneficios sobre un período relativamente amplio de tiempo. El nivel salarial y el precio del bien fabricado serán generalmente otras consideraciones a tener en cuenta cuando se decide cuántos trabajadores contratar para un determinado periodo de tiempo. Por otro lado, la población económicamente activa es la población mayor de 16 años, que declara estar trabajando o buscando activamente un empleo. Puede fluctuar a corto plazo en función de unas buenas expectativas de encontrar empleo, lo que haría aumentar el número de activos, y quizá también en períodos de intensa destrucción de empleo, en que la pérdida de renta salarial de un miembro de la unidad familiar, al perder su puesto de trabajo, puede motivar que algún otro miembro de la familia decida buscar empleo.

Pero su base es la población mayor de 16 años y no puede, por tanto, ser alterada a corto plazo. Sus determinantes son más bien tendenciales, como puede ser el caso del nivel de estudios de las mujeres, que al aumentar durante décadas en España, contribuyó a incrementar significativamente la tasa de actividad femenina, definida como el porcentaje de mujeres mayores de 16 años que se declara económicamente activa (empleada o buscando activamente un empleo).

Si bien puede contemplarse la posibilidad de diseñar medidas de política económica que afecten positivamente al empleo, es difícil hacer lo mismo con la población activa. Pues bien, es habitual que cuando el dato mensual del registro de paro del INEM arroja un aumento en el número de parados, leamos que dicho aumento se interpreta directamente como *una destrucción de empleo*, cuando ambas cifras, el incremento en el número de parados, y la posible reducción en el número de personas ocupadas pueden ser muy diferentes. Pensemos que el número de parados puede aumentar incluso en períodos de creación de empleo. Todo lo que hace falta es que la población activa, por las razones que fuere, haya aumentado todavía más. En definitiva, un aumento del paro puede ser consistente con un descenso en el número de ocupados, pero también con un aumento en la ocupación. Lo importante es que, conociendo únicamente la cifra de parados, no podemos decir nada acerca del comportamiento del empleo, cuestión que debería ser evidente, pero que es muy frecuentemente ignorada.

Lo mismo sucede con un incremento en el déficit del Estado, que no podría evaluarse por sí sólo en términos de una relajación excesiva de las cuentas públicas. Un mayor déficit puede producirse incluso en un contexto de reducción del gasto si, por las razones que sea, los ingresos están reduciéndose todavía más.

Consideremos el fuerte aumento del paro durante 2008 en España. Aun siendo preocupantes las expectativas de reducción del empleo ante los anuncios de planes de ajuste en muchas grandes empresas internacionales, el fuerte aumento en el número de parados en los tres primeros trimestres de 2008 se debió más a un fuerte e inesperado incremento en la población activa, que a la propia destrucción de puestos de trabajo. De hecho, en el tercer trimestre, el empleo continuaba creciendo a tasa interanual del 1,7% en el sector servicios, que alberga el 70% del empleo en España. A lo largo de 2008, el paro medido por la Encuesta de Población Activa aumentó en 1.280 mil personas, con un reparto casi igual de causas: el descenso en el número de ocupados

(620 mil personas) y el aumento en la población activa (660 mil personas). Pero en los tres primeros trimestres de dicho año, el incremento del paro fue de 671 mil personas, debido en un 80% al aumento de población activa (541 mil personas) y un 20% al descenso en el número de ocupados (131 mil personas). Es claro que la interpretación que ha de recibir un aumento en el número de parados no puede ser independiente del modo en que se produce.

Los ejemplos expuestos a lo largo de este capítulo muestran que, al igual que en otras ciencias sociales, la difusión pública de noticias de interés general adolece a veces de una falta de rigor que puede conducir a una incorrecta interpretación de la información. En otras ocasiones, la interpretación de un nuevo dato puede ser errónea simplemente por ignorancia de principios basados en el sentido común y en unos conocimientos básicos de Economía, como los que hasta ahora he comentado, más que por desconocimiento de elementos técnicos. En la sección siguiente elaboro una propuesta acerca de cómo debería interpretarse un nuevo dato acerca de un indicador económico, para argumentar en una sección posterior que los indicadores económicos de publicación frecuente reciben una excesiva atención, que no está justificada, dada su naturaleza. El capítulo cerrará con dos secciones dedicadas al modo en que debieran anunciarse los objetivos de política económica, y criticando la práctica poco rigurosa de interpretación de la información estadística relativa a los indicadores económicos. El capítulo siguiente se dedica a la utilización de modelos formales en el diseño y evaluación de Política Macroeconómica. Aunque no elaboraré más sobre este punto, sin duda que una correcta evaluación de un dato frecuente requiere al menos tener en mente un modelo formal de la economía. Sería mucho más beneficioso que asistiéramos a un análisis ocasional de los datos, en la perspectiva de un modelo concreto, que a una mera descripción de todo dato publicado, realizada sin modelos formales, sin las referencias adecuadas y, en algunas ocasiones, incurriendo en las deficiencias que he descrito en estas secciones.

2.5

¿Cómo debe interpretarse un nuevo dato de observación frecuente?

Para una correcta evaluación de un dato frecuente, mensual o trimestral, es imprescindible disponer de una referencia previa para el mismo. Afortunadamente, es ya habitual en los medios de comunicación analizar un dato mensual en comparación con el mismo período del año anterior. Tal comparación persigue, de un modo sencillo, evitar las pautas estacionales que en algunas variables son muy importantes y que harían injustificado comparar un nuevo dato con el dato del mes o trimestre anterior.

La tasa interanual, que recoge tal comparación es, sin embargo, una referencia que cubre un período temporal relativamente breve, de un año, y que debe utilizarse con cuidado, puesto que ambos años, el actual y el pasado, pueden estar sujetos a circunstancias especiales que cuestionen su comparabilidad.

Otra limitación de la tasa interanual, que compara un dato con el dato del mismo mes (o trimestre) del año previo, es que ignora toda la información aparecida entre ambos datos. Es decir, comparamos el dato de octubre de este año con el de igual mes del año anterior, pero no tenemos en cuenta los otros 11 datos publicados entre ambos, y esta información puede ser importante. Supongamos, por ejemplo, que a partir de octubre del año pasado, el número de afiliados a la Seguridad Social experimentó una fuerte reducción, cayendo un 20% hasta junio, en que comenzó a recuperarse, llegando en octubre de este año al mismo nivel del año anterior. Habremos tenido 8 meses de descenso, seguidos de 4 meses de ascensos, en que se ha recuperado el nivel del año anterior. Para recuperar el descenso inicial del 20% en ocho meses, el número de ocupados habrá tenido que aumentar un 25% en tan sólo cuatro meses. La tasa de variación interanual (octubre sobre octubre) será de 0% pero es muy posible que la impresión proporcionada por el dato sea bastante favorable, lo que no aparece recogido en su tasa de variación interanual. Una imagen opuesta se obtendría si el número de afiliados hubiese aumentado entre octubre y junio, seguida por descensos hasta octubre, y recuperando entonces su mismo nivel de hace un año. Sin embargo, la tasa interanual sería de 0% en ambos casos. Una cuestión relacionada con ésta es que, cuando se observa una reducción en una tasa interanual, P_t/P_{t-12} , respecto a la del mes anterior, P_{t-1}/P_{t-13} ,

no es inmediato saber si se debe a que P_t es inferior a P_{t-1} , a que P_{t-1} fue mayor que P_{t-2} , o a ambos efectos a la vez.

Entonces ¿cómo puede evaluarse un dato frecuente? Un modo razonable es mediante su comparación con la previsión que para dicho dato se hubiese elaborado con antelación.

En fases recesivas como la actual, no es difícil escuchar que un determinado dato, por ejemplo de empleo, representa *el menor incremento de los últimos diez años en el número de ocupados en un cuarto trimestre*. Tal afirmación parece sugerir una imagen de deterioro tendencial pero, si se considera aisladamente, es de difícil interpretación, más allá de contribuir al pesimismo generalizado en una fase recesiva. De hecho, el dato podría incluso ser positivo, si las expectativas que se tenían acerca de la fase recesiva, con anterioridad a la publicación del dato, hacían esperar una debilidad económica todavía mayor a la sugerida por la reducción en el incremento del número de ocupados. Es un hecho meramente descriptivo, y por sí solo aporta poco al análisis de la evolución a medio plazo de esta variable.

Para su correcta interpretación, es preciso disponer de una referencia adecuada, que debe satisfacer una mínima exigencia de calidad¹⁵. La reducida creación de empleo del cuarto trimestre puede ser una buena noticia si, aun siendo de pequeña cuantía, es superior a la que se había previsto. De este modo, un dato puede considerarse inicialmente positivo si es mejor que la previsión disponible, y negativo en caso contrario¹⁶. Esto significa que distintos analistas pueden interpretar un dato de manera diferente, por cuanto que siendo el dato publicado igual para todos ellos, las previsiones con que contaban pueden ser distintas. No será muy habitual que se produzcan divergencias muy importantes en tal apreciación cualitativa, en todo caso. Las diferencias pueden surgir más bien entre quienes comparan el dato con la previsión con que contaban para dicho dato, y quienes no lo hacen. Con bastante frecuencia, ambas estrategias pueden conducir a evaluaciones cualitativas del dato publicado bien distintas.

¹⁵ En mercados financieros es habitual comparar el anuncio de beneficios de una empresa con el denominado consenso de mercado. La propia empresa que recoge dicho consenso informa en ocasiones de que tras haber enviado la encuesta a los operadores, tan sólo han recogido un número muy reducido (quizá dos o tres) de respuestas. Desde luego este no es el tipo de comparaciones que tengo en mente.

¹⁶ Evidentemente, en algunas variables, “mejor” se traduce por “mayor” y en otras por “menor”.

Aún más importante, no todo dato debe ser considerado como positivo o negativo, o como bueno o malo. El propio error estadístico con que se generan los datos, al que me referiré en la sección 2.6, aporta elementos de incertidumbre a su evolución futura. Además, otros condicionantes, imprevisibles de antemano, pueden incidir sobre la variable a que nos referimos. Aunque una previsión se anuncia generalmente como una única cifra (por ejemplo, la inflación media en 2010 será de 1,7%), la previsión disponible debería ser más bien un rango de valores posibles en el que estimamos que existe una determinada probabilidad de que esté incluido el dato futuro¹⁷. Cómo se evalúa el dato publicado cuando se tratan las previsiones de este modo es una cuestión aún bastante abierta a investigación, que habrá de tener mucha relevancia en el modo en que se presenten y evalúen los datos económicos frecuentes en el futuro.

Si, como es habitual actualmente, se cuenta con una previsión puntual, consistente en un único valor numérico, un nuevo dato no coincidirá, salvo por casualidad, con la previsión de que se disponía. El dato será, por tanto, mejor o peor que dicha previsión, ya sea por poco o por mucho. Supongamos que incorporamos el nuevo dato en la muestra, y actualizamos nuestras previsiones acerca de la evolución a medio plazo del indicador en cuestión. Esta actualización de previsiones, inmediatamente tras la publicación del nuevo dato, debe jugar un importante papel en una estrategia de evaluación del dato, en dos fases: a) mediante comparación con la previsión anteriormente disponible, b) mediante la variación que genera en la predicción a medio plazo del indicador.

Es posible que el nuevo dato, aun difiriendo de la previsión disponible, no produzca una modificación apreciable de la predicción para finales de año¹⁸. Que un nuevo dato contribuya a modificar una previsión a medio o largo plazo es tanto más probable cuanto: *i*) mayor sea la precisión con que se hubiese elaborado dicha previsión, *ii*) mayor sea la diferencia entre dato y previsión, y *iii*) menor sea la distancia temporal al horizonte de previsión en el que estamos interesados en última instancia. Es, por tanto, perfectamente posible que un dato difiera notablemente de la previsión que con antelación habíamos hecho pero que, a pesar de ello, no contribuya a una modificación sustancial de la previsión a medio plazo, posiblemente porque la previsión no tuviese una excesiva precisión estadística.

¹⁷ Como comentaré en la sección 3.8

¹⁸ O quizá para el año siguiente, si nos encontramos cercanos a final del ejercicio.

Y ha de ser éste el criterio a utilizar. De nada sirve gastar energías en debatir sobre un dato mensual de inflación de 0,5%, por ejemplo, en el mes de marzo, por comparación con una previsión de 0,3%, si no es a la luz de la incidencia que tal sorpresa tiene sobre la predicción de inflación para finales de año. Si la sorpresa (diferencia entre dato y previsión, en este orden, que en este caso es +0,2%) es verdaderamente informativa, contribuirá a elevar las previsiones de inflación de los próximos meses, cuando vuelvan a ser calculadas incluyendo el nuevo dato y, con ello, elevará la predicción de inflación anual y habrá que ver la relevancia de tal elevación¹⁹. Si no lo hace, será síntoma claro de que la sorpresa o error de previsión observado (diferencia entre dato y previsión) no es sino reflejo de la reducida precisión estadística con que se había hecho la previsión en primer lugar.

La estacionalidad y otros filtros aplicados a los datos económicos: La publicación de versiones desestacionalizadas de algunos indicadores contribuye a crear una cierta confusión en el público general y son motivo en ocasiones de chistes fáciles que desprestigian el quehacer estadístico en Economía²⁰. Esto es innecesario: si verdaderamente creemos en la necesidad de aplicar una corrección estacional, difundamos con carácter general únicamente los datos en este formato. Permitamos, sin embargo, que los analistas que lo deseen pueda acceder a los datos originales, pues el tratamiento de componentes estacionales o de efectos calendario de todo tipo (como el denominado efecto Semana Santa) no deja de ser una estimación, y es deseable que todo analista pueda aplicar el tratamiento que considere más adecuado en su evaluación de la información estadística.

El propio planteamiento que subyace a la generación de versiones desestacionalizadas de los indicadores económicos es discutible. Se basa en que en un indicador con características estacionales puede estimarse un componente estacional que, sustrayéndose de la variable observada, facilita el análisis temporal de la misma. Bajo este planteamiento, una vez deducido de la variable original, el componente estacional estimado se ignora, perdiéndose así, de modo innecesario, información acerca de la variable original.

¹⁹ Por ejemplo, una elevación de 4,1% a 4,2% no será generalmente relevante.

²⁰ Como el parado que mientras espera en la cola del INEM comenta: "Estoy parado, pero corregido de estacionalidad estoy todavía trabajando".

Los componentes estacionales no son observables. Si se estiman componentes estacionales, conviene recordar que no existe un método reconocidamente óptimo de efectuar ajustes por estacionalidad, y es relativamente frecuente que variables desestacionalizadas presenten características que deberían haber desaparecido en el ajuste por estacionalidad. Un analista puede utilizar el procedimiento que considere más apropiado para estimar el componente estacional de una variable (sea el índice de producción industrial, o el paro registrado), y comparar la versión ajustada de estacionalidad que resulta, con la proporcionada oficialmente. Pero hay que admitir que todo método de ajuste excesivamente preocupado de eliminar de una variable las características estacionales, elimine asimismo otros aspectos no estacionales. En definitiva, la estacionalidad no es observable, y no sabemos cuanta información de naturaleza no estacional incluimos en la estimación del componente estacional.

Pero, quizá lo más importante es que no hay ninguna necesidad de eliminar el componente estacional de una variable observable. Que distintos analistas apliquen tratamientos de estacionalidad diferentes, o que no los apliquen en absoluto, no impide que puedan poner en común sus previsiones anuales, dado que las previsiones anuales no deben estar condicionadas por el componente estacional. Por la misma razón, la corrección por estacionalidad no es necesaria para la predicción a medio y largo plazo, en horizontes de uno o más años, que es el horizonte de predicción relevante para la evaluación de Política Macroeconómica. Tampoco es preciso estimar el componente estacional para hacer una evaluación estadísticamente rigurosa de un nuevo dato a lo largo de las líneas antes propuestas, que contemplan la modificación que el nuevo dato introduce en la predicción a medio plazo. Cualquier procedimiento de previsión estadística incorporará la naturaleza estacional de la variable, si existe, tanto al estimar un modelo predictivo para la misma, como al calcular sus previsiones, y el nuevo dato podrá compararse con tales previsiones sin necesidad de eliminar del mismo previamente un componente estacional estimado.

El examen de los componentes de un indicador: Un índice de producción industrial, o un índice de precios de consumo, recogen datos relativos a una amplísima categoría de bienes, que nunca aparecen en la difusión pública de los datos, pero que contienen una importante cantidad de información, útil para la interpretación de un nuevo dato

del índice. De modo análogo, una evaluación rigurosa de un nuevo dato de caja del Estado debe pasar por el examen de todos sus componentes, tanto por el lado de los ingresos (imposición sobre la Renta, impuesto de Sociedades, IVA, impuestos indirectos) como por el lado de los gastos (gastos corrientes: de personal, consumo, y gastos de capital: inversiones reales), y lo mismo podría decirse de un nuevo dato del saldo por cuenta corriente. La inflación no afecta a todos los bienes de consumo por igual y, por tanto, afecta a determinados consumidores y a determinados comerciantes más que a otros. Lo mismo sucede con el Producto Interior Bruto: evidentemente, no es lo mismo un crecimiento del 2% alcanzado a través de un crecimiento de la demanda interna del 4%, con una contribución negativa, de 2% del sector exterior, que si se logra con un crecimiento nulo de la demanda interna y una contribución positiva, de 2% del sector exterior. El paro puede descender a pesar de experimentar un fuerte incremento en la Construcción, gracias a una fuerte creación de empleo en el sector Servicios, que de poco consuelo serviría a quienes hubieran perdido su empleo en la Construcción.

Despreciar estos elementos en aras quizá de transmitir una imagen más directa al público en general es trivializar la naturaleza, necesariamente compleja, de los indicadores económicos. Si, por razones de espacio o de tiempo, no se puede transmitir este detalle de información, quizá sea preferible no evaluar el dato agregado.

Errores de medida: Estas dificultades se añaden a los *errores de medida*, muchas veces inevitables en Economía, que surgen cuando la variable que se quiere cuantificar no es directamente observable, y sólo puede recogerse información acerca de alguna variable relacionada con la que se pretendía medir. Evidentemente, esto afectará tanto cuando se interpretan las tasas de variación de la variable observada como si de la variable no observada se tratase, o sus movimientos conjuntos con otras variables de interés.

Asimismo importante para la interpretación del dato es conocer los detalles del diseño de la encuesta, pues ésta puede recoger información de principio de dicho período, observaciones recogidas al final del mismo o, por el contrario, puede recopilar información recogida uniformemente a lo largo del período de referencia. Es importante conocer este aspecto, especialmente si se pretenden relacionar los valores de varias variables entre sí, pues la distinta estructura temporal de la recogida de la información pudiera requerir que los datos obtenidos para

dos variables que supuestamente deban relacionarse en un determinado mes, no lo hagan sino después de retrasar una de ellas un período²¹.

2.6

La excesiva atención prestada a los datos frecuentes

Quizá la implicación más evidente y, posiblemente más llamativa de los comentarios vertidos en las secciones anteriores se refiera a mi creencia de que se presta una excesiva atención a datos de carácter económico recogidos frecuentemente, por razones que paso a exponer en esta sección:

Error muestral: Conviene recordar que prácticamente todo dato económico no procedente de la observación directa de los precios o las cantidades negociadas en un mercado, se genera a partir de una encuesta. Así sucede con los datos de la Encuesta de Población Activa, que nos informan de la población mayor de 16 años, y de su situación laboral, según sea activa, ocupada, o parada, y nos proporciona esta información por grupos de edades, sexo, niveles de estudios, provincias. Las encuestas se diseñan cuidadosamente siguiendo los dictados de una parte de la Estadística teórica, conocida como Teoría de Muestras. Cuando, con las respuestas recogidas de las personas o empresas encuestadas, se calcula un número total de personas satisfaciendo una determinada condición, como pueda ser el número de ocupados, o un porcentaje de personas, como sucede con la tasa de actividad o la tasa de paro, o cuando se calcula el precio medio del kilo de pollo en los establecimientos encuestados, en el caso del Índice de Precios de Consumo, se está estimando el valor total no observable de una variable, su media, o su proporción, y el resultado está, inevitablemente sujeto a un Error de Muestreo.

No es este error la consecuencia del deficiente trabajo de nadie. Simplemente refleja el hecho de que la mayor o menor confianza que podamos asignar al precio medio del pollo dependerá de varios facto-

²¹ Este podría ser el caso si, por ejemplo, una de ellas corresponde a una variable financiera que recoge datos de fin de mes, y la otra se calcula mediante encuesta celebrada en la primera quincena de dicho mes.

res entre otros, de modo especialmente importante, el número de establecimientos consultados. No hace falta conocer mucha Teoría de Muestras para entender que no es igualmente fiable el precio del kilo de pollo calculado tras encuestar a unos pocos establecimientos vendedores de entre todos los censados en el país, que si la encuesta se hace a diez mil establecimientos. El tamaño muestral es un importante condicionante de la calidad de la información, pero tanto por razones logísticas como por razones de coste, el número de puntos de venta cuya información puede procesarse para generar la estimación del precio es limitado. No sólo el número de establecimientos, sino su selección, de modo que representen lo más fielmente posible la estructura de todos los puntos de venta del país, es de suma importancia. Para ello se procede extrayendo la muestra de diferentes estratos, definidos de acuerdo con conceptos como el tamaño de ciudad en que se selecciona un establecimiento, el número de habitantes, las zonas dentro de ésta, y sus respectivos niveles de renta.

Como consecuencia de estas decisiones, el estimador calculado para el precio medio del kilo de pollo o el número de ocupados de la Encuesta de Población Activa, tendrán una precisión u otra, que puede determinarse. Es claro que sólo tiene sentido realizar una estimación como las mencionadas si se va a lograr un cierto nivel de precisión. Para ello, el diseño del proceso de muestreo de una encuesta persigue un equilibrio entre coste de muestreo y error de muestreo. Es difícil encontrar el justo punto en este compromiso pues, en ocasiones, el número de unidades susceptibles de ser encuestadas por razón de coste puede ser suficientemente pequeño como para impedir que la estimación tenga el nivel de precisión que sería exigible. Todos estos aspectos condicionan la *precisión estadística*²² de una estimación, concepto de enorme importancia en la Teoría Estadística aunque ignorado casi por completo en la discusión pública acerca de indicadores económicos frecuentes, e incluso ignorado con demasiada frecuencia en la investigación académica en Economía. El Índice de Precios de Consumo, el Índice de Producción Industrial, los índices de confianza de consumidores o de empresarios, y muchos otros indicadores están constituidos por componentes cuya información puede resultar muy útil para un diagnóstico de la coyuntura económica, y es muy conveniente intentar examinarlos,

²²Valga por ahora hablar de precisión en términos genéricos. Este concepto estadístico, inversamente relacionado con la varianza de un estimador, será objeto de discusión en el capítulo 3.

como antes apunté. Sin embargo, conviene tener en cuenta que la desagregación por componentes es proclive a introducir errores de medida, con la consiguiente pérdida de precisión; aunque es interesante analizar qué componente es causante de un determinado dato, y es muy útil hacer un seguimiento de las relaciones entre componentes, la precisión con que este tipo de análisis puede llevarse a cabo es en ocasiones limitada.

Mayor es el problema que encontramos según tratemos de producir datos a nivel de mayor nivel de desagregación, posiblemente geográfica. Dos ejemplos que me parecen preocupantes desde este punto de vista, si bien por distintas razones, son los datos a nivel local (la capital de una provincia), sobre variables de empleo y paro para distintos colectivos, o los de actividad productiva en distintos sectores: construcción, industria, servicios, como se está haciendo en algunas capitales de provincia españolas. Asimismo, la contabilidad regional puede presentar este tipo de limitaciones por razones de tamaño muestral. Presenta además una dificultad adicional en cuanto al cálculo de una de los componentes de dicha contabilidad, la contribución del sector exterior, es decir, la diferencia entre las exportaciones y las importaciones realizadas desde la Comunidad Autónoma. Es verdaderamente delicado desde el punto de vista estadístico poder discernir qué bienes deben contar como importados a una determinada Comunidad Autónoma o exportados desde ésta hacia otra, pues son muchos los bienes para los que es difícil establecer la ubicación geográfica de la empresa que es origen o destino del mismo. Piénsese, por ejemplo, en los intercambios comerciales realizados por instituciones financieras, o por cadenas de distribución comercial.

En datos de frecuencia mensual se dispone de un espacio de tiempo más breve para recoger la información, por lo que la logística precisa para realizar encuestas de suficientemente tamaño (es decir, a suficientes individuos o establecimientos) se complica enormemente, limitando necesariamente el tamaño de la *muestra*. Pero, precisamente por la mayor frecuencia de realización de la encuesta, en relación con datos trimestrales o anuales, hace que, a igual tamaño muestral, el coste se eleve significativamente y conduzca a seleccionar un tamaño de encuesta más reducido. Ambos factores, el breve intervalo de tiempo disponible para la recogida y procesamiento de la información, y el relativamente reducido tamaño de la encuesta para limitar su coste, hacen que, en general, los datos mensuales puedan estar sujetos a un mayor *error muestral o estadístico*.

Por estas razones, las tasas de variación sobre períodos cortos de tiempo, mensuales o incluso trimestrales, se calculan con una reducida precisión y, en consecuencia, sus valores observados no deberían interpretarse muy estrictamente. En definitiva, no es evidente que una tasa de inflación mensual de 0,6% en presencia de una predicción de 0,4% implique un deterioro significativo del comportamiento de la inflación, por varias razones: a) porque ignoramos el tamaño del componente de error muestral del dato, b) porque es, por ello, muy difícil prever tasas de variación frecuentes y reducidas, apreciándose notorias desviaciones entre datos y previsiones, c) porque, en general, la habitual predicción puntual de 0,4% resume excesivamente la incertidumbre acerca del dato de inflación antes de publicarse, y sería más apropiado proponer un determinado rango de valores, junto con su probabilidad asociada, como previsión, y d) porque, como ya hemos adelantado, lo verdaderamente relevante es la verosimilitud de cumplimiento del objetivo de inflación a medio plazo, por lo que como comentamos anteriormente: a) el dato que se publica debe compararse con la predicción previamente elaborada, y b) debemos evaluar la modificación que la incorporación de dicho dato introduce en nuestras previsiones a medio plazo.

Actualización de previsiones: El error muestral incorporado en un dato de publicación frecuente puede hacer que la percepción sobre el cumplimiento del objetivo a medio o largo plazo de esa variable pueda cambiar apreciablemente de un mes para otro, en muchas ocasiones alternando visiones optimistas y pesimistas que no hacen sino contribuir a la confusión del espectador interesado²³. También es cierto que las previsiones a medio plazo variarán menos que los propios datos, lo cual es otra razón para evaluar un nuevo dato en función de la variación que implica sobre las previsiones, más que en función de su propia magnitud.

El componente de error estadístico puede oscurecer el componente realmente informativo de un valor numérico o dato estimado a partir de una encuesta. En una encuesta bien diseñada, los errores muestrales en la estimación de un dato deben ser independientes para los distintos meses, trimestres o años. Esto es claramente deseable: si no fuese

²³ La utilización de bandas de previsión sería aquí nuevamente útil, por cuanto que su variación con un nuevo dato será menor que la que puede experimentar la previsión numérica puntual.

así, el error muestral cometido un determinado mes proporcionaría información acerca del error muestral igualmente del período siguiente, y permitiría corregir al menos parcialmente dicho dato futuro de error muestral. Pues bien, si los errores estadísticos, inherentes a todo procesamiento de datos obtenidos mediante encuesta, son independientes, mostrarán una alternancia en signo²⁴, lo que hará que, si vamos acumulando a lo largo del tiempo la información recibida, errores estadísticos de signo positivo (que sesgan el dato al alza) tenderán a compensarse con errores estadísticos de signo negativo (que sesgan el dato a la baja), por lo que el dato trimestral de dicha variable tenderá a mostrar un error estadístico menor y, con ello, una mayor precisión.

En la realización de informes de coyuntura que hemos llevado a cabo en el Instituto Complutense de Análisis Económico a lo largo de los últimos quince años, hemos podido comprobar que es preferible esperar a contar al menos con dos señales mensuales apuntando a una modificación en la tendencia de variables como la inflación o la actividad productiva industrial, antes de anunciar dicho cambio. De lo contrario, es bien frecuente que lo que un mes parece como una *tasa de inflación sorprendentemente al alza*, venga seguida un mes después de un dato mensual que sugiere una inflación bajo control, como se observa con frecuencia en los titulares con que los medios de comunicación presentan los datos mensuales de esta variable. Y lo mismo puede decirse de la interpretación estricta de los datos mensuales de otros indicadores económicos, como el registro de paro del INEM.

Aunque es conveniente que los analistas actualicen sus previsiones con la misma frecuencia con que se publican los datos, es dudoso que sea interesante evaluar públicamente cada uno de ellos, siendo preferible hacerlo cada cierto período de tiempo, que puede ser una frecuencia trimestral, en el caso de los datos mensuales. Como información relevante que es, los datos mensuales pueden y deben publicarse; pero no es muy riguroso enfatizar excesivamente su trascendencia última y, en consecuencia, el modo en que pueden condicionar decisiones de Política Macroeconómica que afecten en última instancia al bienestar de todos los ciudadanos.

²⁴ Si los errores no alternasen en signo o si, haciéndolo, fuesen mayores los errores de un signo que de otro, el error medio sería no nulo, lo que facilitaría su detección y corrección. Supongo, por tanto, que los errores muestrales obedecen una distribución simétrica, centrada en torno a cero.

Incluso la evolución de los mercados bursátiles, sin duda la información económica que más interés suscita, es seguida con mucha mayor frecuencia y detalle de lo que aconsejaría la Teoría Económica relevante. Estos mercados se conciben como depositarios de inversión a medio o largo plazo, en los que los precios de las acciones reflejan las expectativas de los inversores acerca de los dividendos futuros de la empresa. Puesto que la política de dividendos y la cuantía de los mismos estarán vinculadas a los beneficios de la empresa, son las expectativas de estos, en última instancia, los que determinan los precios. Distintos inversores tendrán perspectivas diferentes, y eso hará que estén dispuestos a intercambiar acciones a un determinado precio. Pero no cabe pensar que las expectativas de beneficios cambien muy frecuentemente ni, en general, muy bruscamente, porque es el valor presente de los dividendos futuros lo que realmente importa. Desde esta concepción, no tiene mucho sentido que un inversor esté recomponiendo diariamente su cartera, y la Teoría Económica no tiene nada que decir a este respecto. Sería más lógico que los medios de comunicación dedicasen su atención al tipo de análisis que debería guiar las decisiones de los inversores que gestionan carteras a medio y largo plazo, los más numerosos, más que a reproducir la extensa cantidad de información acerca de precios financieros, especialmente evidente en el caso de los fondos de inversión²⁵. La excesiva insistencia en el seguimiento continuo de los precios de activos financieros alimenta decisiones de cartera que tienen más un sustrato psicológico, del tipo de los “animal spirits” apuntados por Keynes, que una base económica fundamental, como la que antes apuntaba. La continua descripción de alzas y descensos de cotizaciones y la discusión de sus posibles causas no es inocua, y genera una mayor volatilidad en los mercados y una mayor incertidumbre en los agentes económicos que la que puede justificarse por razones estrictamente fundamentales. De hecho, Shiller (1981) ya mostró cómo los precios de los activos financieros fluctúan mucho más de lo podría justificarse por cambios en las expectativas de dividendos.

Estas observaciones sugieren el interés por estudiar la sociología de la información económica, sector de actividad en la que se incluyen

²⁵ Muchos tipos de fondos llevan una gestión asimismo muy activa, con frecuentes recomposiciones de cartera, que solo puede entenderse en el sentido de tratar de aprovechar las oportunidades que puedan derivarse de las múltiples operaciones realizadas bajo los criterios, más psicológicos que económicos, que he apuntado.

una profusión de revistas semanales o mensuales, así como periódicos diarios, y emisoras de radio y televisión, en lo que sería, a mi juicio, una excesiva focalización en la publicación de datos de elaboración frecuente, sujetos en bastantes casos a una reducida precisión, difícilmente interpretables, excepto en contextos temporales de medio o largo plazo. En definitiva, sería socialmente más beneficioso prestar una menor atención a los datos publicados frecuentemente de cada indicador económico, e incrementar, en cambio, el análisis riguroso de tendencias a medio plazo, y aportando con ello una visión coherente a la evolución conjunta de los principales indicadores económicos.

2.7

¿En qué términos deberíamos manifestar nuestra opinión los economistas?: Predicción por escenarios y predicción de densidades

En los últimos años ha cobrado una relativa popularidad la existencia de instituciones, académicas o de otro tipo, que elaboran previsiones acerca de algunos indicadores, principalmente la inflación, el paro, y el crecimiento económico. Esto es positivo, y no es sino el reflejo de una mayor cultura económica, y una mayor demanda social de este tipo de análisis. El seguimiento de las predicciones de instituciones privadas por parte de la clase política o de los colaboradores de los medios de comunicación genera con frecuencia una discusión, en ocasiones encendida, pero poco interesante, acerca de la validez de tales predicciones, especialmente cuando son muy discrepantes de la opinión defendida por las autoridades. Tal discusión está sujeta a la crítica que antes hice anterior acerca de ignorar los modelos conceptuales en los cuales debe estar basada toda previsión u opinión acerca de la evolución futura de la economía.

Con independencia del modelo utilizado, el rigor estadístico estaría reñido con una afirmación del tipo: *“Utilizando la información disponible, la previsión de crecimiento es de -1,5%”,* o *“La previsión de inflación para el próximo año es de +1%”,* Sin embargo, oímos este tipo de afirmaciones continuamente, lo cual no puede entenderse sino como un abuso de lenguaje. Los modelos económicos recogen, de un modo concreto y nada intrascendente, algunos elementos de incertidumbre a los que están sometidos los analistas de datos económicos. En consecuencia,

cuando un modelo se extrapola hacia el futuro por medio de una técnica apropiada, no genera una única predicción, sino un conjunto de predicciones posibles, cada una acompañada de una determinada probabilidad. Podemos sintetizar, de un modo u otro, este conjunto de posibles predicciones y probabilidades en un único número, y es lo que debemos entender que hacemos cuando establecemos una afirmación tan puntual como las que estamos acostumbrados a escuchar. A falta de otro tipo de explicaciones posibles, debemos pensar que tal predicción puntual es la esperanza matemática de la distribución de probabilidad de predicciones para la variable en cuestión, dada la información disponible, para el horizonte temporal para el cual se establece la predicción. Pero, tal síntesis no es deseable. Pero, en realidad, podemos disponer de la estimación de toda la distribución de probabilidad de la predicción al horizonte futuro deseado, por lo que podemos pronunciarnos en términos probabilísticos sobre cualquier suceso que podamos considerar de interés en relación con dicha variable, y establecer la reducción descrita significa perder una gran cantidad de información útil.

Con afirmaciones de carácter absoluto como las antes mencionadas acerca de la evolución futura de una variable nos hacemos los economistas un flaco favor, a la vez que facilitamos la trivialización del discurso económico. Favorecemos así una comparación entre predicciones numéricas alternativas que no son sino un pobre resumen de un análisis mucho más interesante y rico, que debería subyacer a las previsiones numéricas competidoras.

En definitiva, el análisis empírico riguroso en Economía no puede generar sino un conjunto de posibles escenarios futuros, cada uno acompañado de su respectiva verosimilitud o probabilidad. Existen varios niveles de aleatoriedad, cada uno de los cuales añade incertidumbre a la previsión:

- la naturaleza probabilística de todo modelo de previsión que relaciona varias variables o que relaciona el pasado con el futuro de una variable,
- la incertidumbre acerca del escenario en el cual debe condicionarse la predicción,
- la incertidumbre acerca del verdadero modelo de comportamiento de la variable para la que se genera la previsión,
- la incertidumbre acerca de los valores numéricos de los parámetros del modelo.

Consideremos sucesivamente las implicaciones de cada uno de estos niveles de incertidumbre:

Naturaleza probabilística del modelo de previsión: Todo modelo de previsión se basa en relaciones entre variables que en el caso más simple es de la forma: $y_t = x_t \beta + \varepsilon_t$, donde ε_t es una innovación puramente aleatoria²⁶. La presencia de la innovación es inexcusable, pues en caso contrario podríamos pensar en la posibilidad de prever una variable sin error. El vector de factores determinantes x_t puede contener valores pasados de la propia variable que se quiere prever: $x_t = (y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-k})$, valores corrientes y pasados de otras variables: $x_t = (z_t, z_{t-1}, \dots, z_{t-k}, w_t, w_{t-1}, \dots, w_{t-l}, \dots)$ o una combinación de ambas. Si estimamos los parámetros β del modelo con datos hasta T , y queremos predecir para dentro de h períodos, hemos de considerar la relación: $y_{T+h} = x_{T+h} \beta + \varepsilon_{T+h}$. En el subíndice, T es el momento en que se construye la previsión, mientras que h es el número de períodos (meses, trimestres, años) en el futuro para el que se construye la previsión. La previsión que requiere un tratamiento estadístico más simple²⁷ es la que se lleva a cabo utilizando el propio pasado de la variable, es decir, sin hacer intervenir otros factores determinantes, y se efectúa un solo período hacia el futuro ($h = 1$). Cuando el modelo incorpora factores determinantes x_t , es necesario disponer de previsiones de estos, x_{T+h} , para calcular la previsión deseada, y_{T+h} . Si el modelo utiliza únicamente el propio pasado de la variable y el horizonte de previsión, h , es superior a uno, entonces las previsiones calculadas para períodos iniciales van alimentando las que se calculan para períodos posteriores, aumentando de este modo la incertidumbre acerca de la previsión.

La innovación es un componente aleatorio que dota de naturaleza probabilística al modelo de previsión, que suele ignorarse en el cálculo práctico de previsiones. Esto es lamentable, pues la teoría de predicción básica que se enseña en un primer curso de Econometría explica el modo en que la presencia de este componente asocia inexcusablemente un intervalo de confianza alrededor de la predicción puntual. Es sorprendente que la profesión acepte ignorar este hecho, inseparable

²⁶ Entendemos por innovación un proceso de esperanza matemática igual a cero, y carente de autocorrelación. Esta última propiedad hace que la predicción óptima de dicho proceso a cualquier horizonte temporal sea igual a su esperanza matemática, que es cero.

²⁷ Aunque no necesariamente la que genera una mejor predicción.

de la predicción puntual. Al hacerlo así, nos vemos obligados a interpretar las predicciones que habitualmente se publican como el valor medio de dicho intervalo de confianza. En términos más generales, la presencia de la innovación genera una distribución de probabilidad para el valor futuro y_{t+h} que se quiere prever. En este caso, la previsión numérica publicada puede interpretarse como la esperanza matemática de la distribución de probabilidad de y_{t+h} inducida por el modelo de previsión, perdiendo el resto de la información acerca de dicha distribución de probabilidad.

Incertidumbre acerca del escenario: La previsión debe considerar la distribución de probabilidad del valor futuro de la variable en consideración, condicional en determinados valores futuros para sus determinantes. Cada posible conjunto de tales valores es un *escenario* de previsión. Tendremos tantas previsiones como escenarios, cada una de las cuales será, en todo caso, un rango de valores (intervalo de confianza) con la probabilidad (nivel de confianza) prefijado. Es decir, lejos de proponer un único valor numérico, las predicciones económicas deberían ser predicciones condicionadas en distintos escenarios.

El conjunto de escenarios debe ser contingente en un conjunto de supuestos mantenidos acerca del entorno económico. Distintos supuestos conducirán a escenarios y probabilidades diferentes. Cada uno de estos escenarios consideraría distintos comportamientos alternativos acerca de algunas de las variables determinantes de la variable para la cual se está proponiendo la previsión, o para alguno de los componentes de dicha variable, incluso si se utiliza un modelo de previsión basado únicamente en el pasado de la variable, como veremos en el ejemplo que sigue. Pero sin duda que la elección y diseño de los escenarios que deben ser considerados es una de las grandes aportaciones que debe hacer el investigador.

Incertidumbre acerca del modelo predictivo: Además de los dos niveles de incertidumbre mencionados, la incertidumbre natural acerca del verdadero o mejor modelo de la economía se traduce, en el caso de la previsión, en la consideración de diversos modelos predictivos: puede considerarse un modelo univariante, que basa la previsión únicamente en el propio pasado de la variable que se quiere predecir, quizá junto con uno o varios modelos con variables determinantes distintas.

Existe una amplia literatura que analiza el modo óptimo de combinar las previsiones generadas por distintos modelos. En términos generales de minimización del error cuadrático medio, resultaría óptimo establecer una distribución de probabilidad sobre el espacio de modelos y calcular la predicción media. De modo sencillo, esto se traduce en asociar una verosimilitud a cada uno de los modelos predictivos y promediar sus predicciones de acuerdo con dichas verosimilitudes. La ponderación que recibe cada modelo puede ser la probabilidad de que los datos recientemente observados provengan de la distribución de probabilidad caracterizada por cada modelo. En este caso, la vinculación conceptual entre ponderación y verosimilitud de cada modelo es evidente. Más generalmente, pueden combinarse las distribuciones de probabilidad que generan los modelos considerados pueden combinarse en una única distribución de probabilidad para el valor previsto de la variable. Este ejercicio, que es analíticamente complejo, puede resolverse por simulación sin mucha dificultad.

Este planteamiento obedece a un enfoque Bayesiano, según el cual ningún modelo es absolutamente correcto o falso; por el contrario, en cada utilización del mismo, se estima la probabilidad de que sea el modelo correcto o, al menos, el mejor modelo entre los que se consideran. Lo verdaderamente importante no es tanto la probabilidad absoluta de cada modelo, sino la ratio de probabilidades entre dos modelos alternativos. Cuando este vínculo se considera difícil de establecer, los distintos enfoques propuestos habitualmente tienden a ponderar cada modelo con un criterio que depende inversamente de la magnitud de los errores de previsión cometidos en el pasado²⁸. Estas ponderaciones juegan el papel de la verosimilitud de que cada uno de los modelos de predicción considerados sea cierto, lo cual sería aproximadamente correcto bajo el supuesto de Normalidad de los errores de predicción.

A modo de ejemplo, consideremos la previsión de la tasa de inflación española, y la posible incorporación en tal ejercicio predictivo de los niveles de incertidumbre mencionados: En el momento de escribir este texto, en marzo de 2009, la tasa de inflación interanual²⁹ del Índice de Precios de Consumo (IPC) tomaba un valor negativo, -0,1%, por pri-

²⁸ Alternativamente, la ponderación puede ser la probabilidad de que los datos recientemente observados provengan de la distribución de probabilidad caracterizada por cada modelo. En este caso, la vinculación entre ponderación y verosimilitud de cada modelo es más evidente.

²⁹ Variación porcentual del IPC en cada mes, con respecto al mismo mes del año anterior.

mera vez en la actual serie homogénea, que existe desde 1976. Asistimos a un brusco proceso de reducción de la tasa interanual de inflación desde un 5,3% en julio de 2008, y se contempla con preocupación la posibilidad de que la economía española entre en una etapa de deflación, con lo que ello supondría de dificultades para la recuperación de la recesión más profunda desde 1929.

La previsión actual presenta una trayectoria central en la que la tasa interanual de inflación permanece en valores negativos entre marzo y noviembre de 2009, recuperando valores positivos a partir de entonces. Cada una de las tasas que configura esta senda debe interpretarse como el punto central de la previsión de inflación interanual para el mes correspondiente, alrededor de la cual habría que proponer un intervalo o banda de confianza. Cuando, en coherencia con dicha trayectoria, se dice que la previsión de inflación interanual media³⁰ para 2009 es actualmente de -0,1%, esta última tasa es el promedio de los valores centrales de los intervalos de confianza de cada mes, que siempre deberían proporcionarse³¹. Si la inflación se comportase de acuerdo con el extremo inferior de la banda de previsión, se tendría una inflación interanual media de -1,4% para 2009, mientras que si la inflación siguiese la evolución marcada por la banda superior de la previsión, la inflación media sería de +1,0%³². La dispersión entre ambas tasas refleja la cantidad de incertidumbre incorporada en el modelo de previsión utilizado, que es del primer tipo mencionado, la que proviene de la presencia de una innovación impredecible.

Consideremos ahora el segundo nivel de incertidumbre: La inflación española conjuga tres elementos bien diferenciados: la inflación de bienes de consumo industriales, expuestos a la competencia exterior, la inflación de servicios, mayoritariamente ajena a dicha competencia, y la inflación de energía y productos alimenticios no elaborados. Un

³⁰ Promedio de las tasas interanuales de cada uno de los doce meses del año.

³¹ Lo cual tiene sentido bajo el supuesto de que la distribución de probabilidad inducida sobre $J^{r,b}$ es simétrica, pero no en otro caso. Este supuesto es válido si los valores de $x^{r,b}$ necesarios para la previsión son conocidos en T y la distribución de probabilidad de ε_t es simétrica alrededor de cero, pero dejará de serlo en los muchos casos en los que estos supuestos no pueden mantenerse como sucede, por ejemplo, cuando $b > 1$.

³² La impresión que da este análisis es, sin embargo, en 2009, excesivamente favorable. Casi en cualquier otra circunstancia, las bandas de previsión comprenderían un rango de valores muy amplio para la inflación interanual media.

escenario de deflación, considerando como tal un descenso sostenido en el IPC a lo largo de un período superior a un año, sería posible sólo si la caída de la demanda de servicios estimula un recorte de precios en los distintos subsectores, o si los precios energéticos, que han experimentado tasas de descenso superiores al 10% a lo largo de 2009 no se recuperan en la segunda parte del año, como ahora se prevé, y continúan descendiendo a una tasa elevada.

Un analista puede establecer al menos un escenario de inflación de los precios de servicios significativamente por debajo de la previsión actual, y obtener la previsión de inflación condicional en dicho escenario. Puede hacer lo mismo con un escenario de inflación de bienes de consumo energéticos por debajo de la previsión tendencial, y también podría establecer un escenario que combinase ambos, si lo considera adecuado. Seguramente, querrá establecer asimismo algunos escenarios de inflación al alza en ambos componentes. Cada uno de los escenarios considerados proporcionará una respuesta a cualquier cuestión relativa a la previsión de inflación, a la que habrá que asociar la probabilidad que el analista asigne al escenario correspondiente. Tendríamos una sucesión de intervalos de predicción mensuales, como los antes descritos, para cada uno de los escenarios diseñados.

Además de calcular las previsiones, el analista aporta la definición de escenarios razonables, y asigna una probabilidad a cada uno de ellos, de modo que sumen uno. Las mismas probabilidades se asignan a las previsiones generadas bajo cada escenario. La distribución de probabilidad sobre el conjunto de escenarios puede utilizarse para combinar, a modo de promedio, la senda central de previsión obtenida bajo cada uno de ellos, pero en general es preferible no hacerlo, por razones de interpretación. Proponer como predicción un conjunto de intervalos de confianza basados en una definición de escenarios razonables y una distribución de probabilidades sobre los mismos es una respuesta rigurosa a una cuestión predictiva.

El tercer nivel de incertidumbre aparece cuando el analista contempla más de un modelo de predicción de la inflación. Sería razonable considerar una predicción basada únicamente en el propio pasado del IPC, mientras que otro modelo podría utilizar, quizá adicionalmente, información relativa al crecimiento monetario, el tipo de cambio, el precio del barril de petróleo, un tipo de interés y, posiblemente, algún otro indicador de demanda. Las previsiones generadas por cada modelo podrían entonces combinarse como antes mencionamos.

El cuarto nivel de incertidumbre surge por el desconocimiento de los valores numéricos de los parámetros del modelo, tan importantes para la evaluación de efectos de Política Macroeconómica, o para la contrastación de restricciones conducentes a verificar o falsar proposiciones teóricas. Es habitual tratar este problema desde el punto de vista de expresiones conocidas para las distribuciones de probabilidad muestrales de todo estimador, y de sus implicaciones al determinar la distribución de los estadísticos que se utilizan en la contrastación de hipótesis paramétricas. Sin embargo, no es éste el aspecto más importante. La distribución así obtenida suele utilizarse para calcular intervalos de confianza y malinterpretarlos como el rango de valores admisibles para un determinado parámetro. En realidad, como comentaremos en el capítulo 4, dicha estimación sólo nos informa acerca de la precisión con que hemos podido obtener los estimadores de los parámetros del modelo a partir de la información muestral disponible. Pero lo que queremos es la distribución de probabilidad que recoja la incertidumbre acerca del rango de valores posibles de los parámetros del modelo, lo que precisa de un análisis Bayesiano, que comience con la especificación de una distribución a priori y su modificación a partir de la información muestral.

Un alternativa más simple, menos rigurosa, pero posiblemente suficiente en algunos casos, consiste en generar las previsiones utilizando distintos valores paramétricos. Estos se extraen en cada senda de predicciones de la distribución de probabilidad multivariante que mejor refleje nuestra creencia acerca de los valores posibles de dichos parámetros. Tras un completo análisis Bayesiano, ésta sería la distribución de probabilidad a posteriori, por supuesto. Si el investigador no se considera en condiciones de aplicar el método Bayesiano, quizá por no disponer de información suficiente acerca de los valores paramétricos o por dificultades computacionales, puede recurrir a la distribución obtenida a partir de las propiedades del estimador. Pero nuevamente, no es éste el tipo de incertidumbre que deberíamos tomar en consideración³³.

La respuesta a una cuestión de Política Macroeconómica sería susceptible de un análisis similar, y todo lo anterior sería igualmente aplicable. Esta propuesta de generación de resultados reviste, desde luego, cierta complejidad, superior a sintetizar todo el análisis en una previsión

³³ Sería preferible si el investigador pudiera reflejar sus creencias en una distribución de probabilidad pero, sin realizar el cálculo Bayesiano, esto resultará generalmente poco convincente.

de crecimiento anual de 1,5%, por ejemplo. Pero si la Economía es una ciencia, este es el tipo de implicaciones que genera en una de sus vertientes empíricas más populares, los ejercicios de predicción. Puede simplificarse en su presentación, como de hecho hacen otras ciencias, con objeto de acercarse al público sobre el que, en definitiva, recaen sus consecuencias, pero no debe trivializarse hasta el punto de pretender que, detrás de las previsiones publicadas, no hay métodos de análisis propios, ni modelos específicos, ni incertidumbre de ninguno de los cuatro tipos citados.

2.8

Objetivos, previsiones y deseos

Un análisis riguroso de la información estadística disponible genera una *previsión*, si bien distintas metodologías de análisis pueden conducir a previsiones diferentes, incluso utilizando la misma información estadística. Un *objetivo* de Política Macroeconómica es un valor de referencia a medio plazo de un indicador fundamental, como el Producto Interior Bruto, la tasa de inflación de precios de consumo, el crecimiento del número de ocupados, o la tasa de paro a finales de año, sobre los que el gobierno cree tener cierta capacidad de incidir mediante las herramientas o instrumentos de Política Macroeconómica, fiscal o monetaria, a su alcance. Cualquier observador puede calcular una *previsión*, pero trazar objetivos de política compete a la autoridad económica. Lamentablemente, las autoridades económicas añaden confusión, en ocasiones, a la interpretación de los datos económicos, proponiendo como su escenario más verosímil lo que es, en todo caso, un *deseo*, pero no una *previsión* obtenida como resultado de un riguroso análisis de la información estadística disponible, ni tampoco un *objetivo* cuyo logro resulte creíble.

Los gobiernos en economías desarrolladas, incluida la española, incluyen anualmente un cuadro o escenario macroeconómico en la ley de presupuestos, presentada al Congreso en los últimos meses del año, que incluye valores numéricos para las variables mencionadas. Los valores que en dicho cuadro macroeconómico aparecen deben tener el carácter de *objetivos* de política económica, pues no en vano se presentan para apoyar los Presupuestos del Estado para el año siguiente. Bien es cierto que la capacidad de incidir sobre los objetivos de carácter monetario (crecimiento de la oferta monetaria o tipos de interés)

está en el caso español fuera del alcance de la política económica doméstica. Pero indicadores reales como el crecimiento del producto o del empleo, son susceptibles de ser afectados por la política económica doméstica. En este sentido, los valores numéricos *objetivo* que se recogen en el cuadro macroeconómico deben ser el resultado de un ejercicio de *previsión* estadística, modificado de acuerdo con los *deseos* del gobierno acerca de la senda que debería seguir la economía a partir de la situación actual. El tamaño de la modificación introducida sobre la previsión estadística debería estar condicionado por la creencia del gobierno en la capacidad de la política presupuestaria de afectar a los principales indicadores económicos, generalmente relativos a la actividad productiva, el empleo y los precios.

Sin embargo, frecuentemente algunas de estas cifras se separan tanto del rango de previsiones considerado por los distintos analistas que, salvo que aceptemos que el gobierno dispone de métodos de previsión distintos al resto de los analistas privados, de información propia muy relevante, o de una excesiva confianza en el poder de los instrumentos de política económica a su alcance, no cabe sino considerarlos estrictamente como *deseos*. El anuncio de objetivos muy dispares de los datos recientemente observados o de las previsiones del conjunto de analistas privados contribuye a generar incertidumbre en los agentes económicos, que no saben si conceder al gobierno la superioridad de análisis que sugiere su pertinaz defensa de cifras aparentemente poco realistas, o pasar a creer que mantiene una llamativa desvinculación respecto de la realidad, que tarde o temprano deberá modificar. Si ocurre lo segundo, la percepción por parte del sector privado de que el gobierno anda a remolque de los analistas en reconocer los cambios de tendencia a medio plazo de la economía contribuirá a incrementar la percepción general acerca del nivel de incertidumbre económica, lo cual siempre tiene efectos negativos sobre el consumo y la inversión empresarial, y restringe las posibilidades de crecimiento económico.

Una situación de este tipo se produjo con la Ley de Presupuestos para 2009. El borrador presentado y debatido en el Congreso incluía un escenario de crecimiento económico de +1,0%, una tasa de inflación del 2,5% (medida por el deflactor del PIB), y un leve descenso del empleo, de -0,5%, para 2009. El crecimiento del PIB español, en tasa interanual, había descendido ya en el segundo trimestre de 2008 a +1,8% desde un crecimiento del +4,0% un año antes. La tasa intertrimestral del segundo trimestre, de sólo una décima, había dado un men-

saje aún más claro; incluso sin mayor deterioro, esto implicaba un crecimiento de menos de medio punto durante el próximo año³⁴. El crecimiento en el tercer trimestre resultó ser ya negativo, -0,3%; aunque el dato no era conocido en el momento de presentar el borrador, los indicadores mensuales indicaban un claro deterioro que sugería la dificultad en continuar con crecimiento mínimamente robusto durante 2009. El contexto internacional presentaba signos aún más evidentes de deterioro. El debate parlamentario se centró precisamente en el escenario de crecimiento para 2009, posiblemente por razones meramente políticas; es, sin embargo, evidente, que un escenario tan alejado de la realidad condiciona totalmente el resto de las cifras principales del escenario presupuestario, dejando a éste sin validez alguna como guía para la Política Macroeconómica para 2009. Esta utilización de la Política Macroeconómica como instrumento político resultó contraproducente, generando un importante descrédito de la autoridad económica. Al trivializar tan importante referencia económica, se generó incertidumbre innecesariamente, extendiendo la impresión de que el gobierno se veía sorprendido por los acontecimientos y sin capacidad de respuesta. Por último, la mayor incertidumbre genera una reducción del gasto del sector privado en consumo e inversión, agravando la recesión o retardando la salida de la misma.

La credibilidad de un gobierno en cuanto al cumplimiento de los objetivos que anuncia no es independiente del modo en que estos se hacen públicos. En este sentido, la práctica habitual es mejorable: Imaginemos que un año cierra con tasa de inflación interanual en el 6%, siguiendo un comportamiento ascendente, y que las previsiones de los analistas para el año siguiente oscilan entre el 6,5% y 7%. En este contexto, supongamos que el gobierno incluye en su cuadro macroeconómico un *objetivo* de inflación del 5%, presumiblemente porque planea poner en marcha políticas restrictivas de demanda. Aunque deberíamos conocer el resto del contexto macroeconómico, supongamos que una restricción de la inflación sea saludable; sin embargo, las variables económicas tienen suficiente inercia como para que las mejoras en inflación, si finalmente se producen, se alcancen gradualmente a lo largo de todo el año. En consecuencia, los objetivos anuales no están diseñados

³⁴ El deseo del gobierno de que el crecimiento en 2009 fuese de +1,0% se alejaba de cualquier previsión, y difícilmente puede calificarse de objetivo.

para ser contrastados todos los meses, que es lo que sucedería en este caso, creando tensiones innecesarias.

Sorprendentemente, son los propios gobiernos quienes se exponen innecesariamente a la ruleta rusa de comparar cada dato mensual (de inflación, en este caso) con su objetivo anual. Tal comparación no sólo es innecesaria, sino que tiene poca justificación, por las razones apuntadas en secciones anteriores: errores estadísticos inherentes al muestreo, la estacionalidad, la dificultad de prever tasas numéricamente reducidas, o la inercia en los agregados macroeconómicos. Sería preferible que los objetivos anuales se estableciesen en términos de una senda para todos los meses del año, que fuese coherente con el objetivo anual de inflación media. Mejor aún sería si dicha senda objetivo viniese acompañada de bandas de confianza mensuales. Que el nuevo dato publicado pueda caer dentro de la banda ya sugiere que, con independencia de cuál sea el error de previsión, posiblemente el dato no aporte información nueva que sea significativamente relevante de cara al cumplimiento de objetivos a medio plazo. Pero además, llevando a cabo la actualización de previsiones antes descrita, cada dato publicado podría ser fácilmente evaluado en términos de sus implicaciones de cara al cumplimiento del objetivo a medio plazo, sin caer en la trivialidad de esperar que desde los primeros meses del año, la tasa de inflación esté en línea con el objetivo anunciado.

2.9

¿Es este método propio de una ciencia?

Parece inexcusable que una ciencia empírica, no experimental, como son las ciencias sociales, derive conocimiento de los acontecimientos que observa y que resultan contradictorios con la creencia aceptada hasta el momento. En el caso de la Economía, la evidencia empírica siempre aporta información no completamente consistente con las previsiones disponibles o con los objetivos que se trazaron en el diseño de una determinada Política Macroeconómica, de lo que pueden deducirse dos tipos de conclusiones: a) acerca de posibles cambios de tendencia, y b) acerca de líneas de mejora de los modelos, que quizá no explican suficientemente bien la realidad.

Parece, por tanto, inexcusable hacer un seguimiento del cumplimiento de las predicciones emitidas, así como analizar la relevancia y las

causas de los naturales errores de previsión o sorpresas, evaluando así la verosimilitud a posteriori de los modelos y de los escenarios en los que se basaron. La situación a la que estamos habituados no es buena a ese respecto: la *memoria económica* es excesivamente corta, y no gustamos de volver la vista atrás, por lo que este examen correlativo de *sorpresas* y supuestos asociados no se efectúa. Da así la impresión de que en el análisis de la coyuntura económica, es decir, en el análisis de datos frecuentes sobre los principales indicadores económicos, cualquiera puede opinar, y que lo puede hacer sin pérdida alguna de credibilidad, pues nadie nunca va a volver a revisar dichas opiniones. La ausencia de revisión de opiniones es una práctica que tiene que ver con aspectos culturales, y que se refiere tanto al ámbito económico como a muchos otros. Pero es especialmente dañino para el análisis económico, que parece debatirse permanentemente entre una actividad científica para algunos (desde luego, para los investigadores del mundo universitario), y un simple conjunto de conocimientos básicos al alcance de cualquiera que disponga de unas horas para adquirirlos.

Lejos de obedecer con generalidad al conjunto de procedimientos técnicos desarrollados a tal fin, la evaluación de indicadores, el seguimiento de la coyuntura económica y la elaboración de predicciones deberían basarse en modelos que cada analista debería ser capaz de hacer explícitos en un determinado momento. Pero es claro que domina el excesivo celo por mantener un prestigio que, en ningún caso se vería deteriorado si las opiniones se vierten con justificación. Renunciar a este aprendizaje es una terrible limitación del análisis económico empírico, la vertiente en que la Economía tiene quizá una mayor proyección social y a partir del cual, por tanto, los observadores no economistas se forjan una idea acerca de la relevancia del análisis económico.

Esto nos permitiría aprender del pasado. Quienes opinan de Economía, deberían emitir opiniones justificadas por unos determinados puntos de vista, susceptibles de ser expuestos de manera breve y precisa, y recogidos en un determinado modelo formal, y contingentes en la ocurrencia de un determinado escenario económico. Al observar una discrepancia entre la realización de un suceso sobre el que se había emitido previamente una opinión, sea éste el dato mensual de inflación o de paro, o un suceso de carácter más general, como el pinchazo de la burbuja inmobiliaria o un cambio de tendencia en el mercado de valores, deberíamos volver a las previsiones que se habían anunciado y preguntarnos por el posible incumplimiento de supuestos y escenarios.

Pero quizá el problema más importante surge, como comenté al principio, por analizar un indicador económico al margen de un modelo, ignorando que todo dato económico es de naturaleza probabilística, y encierra una gran diversidad y cantidad de información en sus componentes, en contextos en los que hablar de una única cifra media, o una tasa de variación global implica una excesiva reducción de información.

Como síntesis de lo expuesto en este capítulo, la evaluación de un dato de publicación frecuente debe efectuarse por comparación con la previsión disponible para dicho dato, y evaluando su impacto sobre la probabilidad de cumplimiento de un objetivo o previsión a medio plazo. Sólo está justificado cambiar esta evaluación cada cierto tiempo (trimestralmente, por ejemplo, cuando se trabaja con datos mensuales, por ejemplo). Las variables que entran en el cálculo de un saldo o una ratio deben analizarse individualmente, y el saldo o la ratio sólo como consecuencia de éstas. Conviene examinar los componentes que integran habitualmente cada indicador económico (ocupados, IPC, IPI, PIB). Los gobiernos e instituciones relacionadas con la Política Macroeconómica deberían distinguir entre objetivos y previsiones numéricas, reservando un carácter meramente cualitativo para sus deseos. También hemos visto cómo la naturaleza probabilística de los datos económicos sugiere que las previsiones debieran emitirse de un modo distinto al que estamos acostumbrados. Por último, el rigor intelectual requiere hacer un seguimiento del cumplimiento de las previsiones y de los supuestos sobre los que fueron elaboradas, con el fin de aprender a mejorar los modelos en el futuro, así como de aprender acerca del funcionamiento de la economía. En todo caso, solo la utilización de un modelo formal de la economía permite entender por qué son más relevantes unos indicadores que otros, qué relaciones existen entre ellos, y lograr que las previsiones emitidas para distintas variables sean internamente consistentes entre sí, aspecto éste de suma importancia y asimismo desdeñado generalmente en la discusión pública acerca de la marcha de la economía. Al uso de representaciones formales de la economía en el diseño y evaluación de Política Macroeconómica dedico el siguiente capítulo.

3

**SOBRE EL MÉTODO CIENTÍFICO
EN EL DISEÑO Y EVALUACIÓN
DE LA POLÍTICA MACROECONÓMICA**

En el primer capítulo he descrito las deficiencias que se suelen observar en el seguimiento de la economía a través del análisis de indicadores de publicación frecuente, y los sesgos que ello puede introducir en la evaluación de la Política Macroeconómica, y he propuesto algunos procedimientos que podrían ayudar a resolver tales carencias. Este capítulo trata de una fase previa, el diseño de la Política Macroeconómica, para el cual comienzo defendiendo la necesaria utilización de modelos formales. Una representación analítica de las relaciones existentes entre variables de la economía real, que incorpore las posibles fricciones, las interacciones entre agentes, los mecanismos de formación de precios y demás aspectos estructurales es el principal elemento del análisis científico en Economía y, en particular, del diseño y evaluación de la Política Macroeconómica.

Una vez especificado el modelo que se considera adecuado para el análisis de una determinada cuestión, es preciso acudir a la información estadística disponible, generalmente en la forma de datos de series temporales, para asignar valores numéricos a los parámetros que aparecen en las relaciones que configuran dicho modelo. Tales estimaciones son determinantes en el análisis de efectos de política económica. Una vez estimados los parámetros del modelo, es habitual someter al mismo a una batería de contrastes de hipótesis paramétricas desde una óptica estadística frecuentista, siguiendo el esquema Neyman-Pearson, con objeto de analizar empíricamente el cumplimiento de una determinada proposición teórica o discutir la validez de determinadas variables como instrumentos de política económica. La contrastación de hipótesis estadísticas juega un papel fundamental en la especificación de modelos económicos, por lo que sus resultados condicionan el análisis de Política Macroeconómica.

Es por ello lamentable que las técnicas estadísticas de contrastación de hipótesis, por otra parte bien establecidas, se utilicen en Economía de una manera excesivamente mecánica, sin prestar atención a las características específicas de cada análisis al cual se aplican. Como

explicaré a continuación, hay diversas herramientas útiles en la fase de especificación de modelos económicos, y la contrastación de hipótesis paramétricas no es sino una de ellas, que debe además ejercerse con la atención que requiere todo instrumento científico cuantitativo. Sustentar esta relevante fase de toda investigación exclusivamente sobre la contrastación formal de hipótesis mediante el esquema Neyman-Pearson es innecesario e indeseable, especialmente cuando este método se usa con rigidez. Repasaré los principales desarrollos experimentados por la Filosofía de la Ciencia y sus implicaciones sobre el trabajo científico aplicado que habitualmente se lleva a cabo en Economía, y veremos que sus principios metodológicos, junto con el carácter no experimental de la Economía, sugieren que la validación de teorías económicas a través de la contrastación de hipótesis estadísticas dista de estar resuelta satisfactoriamente.

3.1

La utilización de modelos económicos en el análisis de Política Macroeconómica

El análisis económico riguroso se basa en la utilización de *modelos formales*. Un modelo establece un conjunto de supuestos acerca del comportamiento de los distintos agentes económicos: consumidores, trabajadores, empresas, gobierno, el resto de los países, así como de los mecanismos de determinación de los precios de cada bien. Un modelo recoge dichos supuestos en la forma de relaciones entre las variables más relevantes al estudio de una determinada cuestión.

Por ejemplo, si suponemos que una empresa maximiza su beneficio vendiendo el producto que fabrica en un régimen de monopolio, y contrata los factores productivos (trabajo, capital físico o maquinaria, energía) en mercados competitivos, podemos deducir el modo en que la contratación de cada uno de los factores dependerá de su propio precio, del precio de los demás factores y de las condiciones de demanda del producto. Tenemos así una relación entre la demanda de trabajo de una empresa y un conjunto de características sobre las que la empresa puede tener o no alguna capacidad de determinación. Agregando adecuadamente tal función de demanda de trabajo a lo largo de todas las empresas del sector podemos caracterizar la demanda agregada de empleo en un sector productivo. Agregando a través de todos los sectores

podemos caracterizar la función de demanda de trabajo para toda la economía, que representa el número de trabajadores que las empresas querían contratar, en función de los precios de todos los factores y de las condiciones de demanda de los bienes producidos³⁵. Los supuestos hechos acerca de la tecnología productiva de la empresa, así como del carácter competitivo o no competitivo de los mercados en que se negocian y contratan tanto los factores productivos como los bienes fabricados, condicionarán las características de la demanda de trabajo que finalmente se alcance.

Un análisis paralelo determina la oferta de trabajo agregada en la economía si bien, como sucede con la demanda y la oferta de cualquier bien, el mecanismo utilizado para su explicación depende de la orientación conceptual del modelo³⁶. En un modelo neoclásico, un consumidor maximiza el valor agregado a lo largo del tiempo de una función de utilidad que sintetiza sus preferencias por disfrutar en cada período de determinados niveles de consumo y ocio. Bajo este proceso optimizador, el consumidor/trabajador toma los precios de los bienes como dados, determinados de modo ajeno a sus decisiones, y genera una demanda de consumo y una oferta de horas de trabajo, ambas dependientes de sus preferencias, de los precios y salarios, y posiblemente de variables adicionales determinadas al margen de sus decisiones. Finalmente, un supuesto acerca de la determinación de los salarios permite obtener las implicaciones del modelo acerca del nivel de empleo en un momento determinado, en función de todas las características ya referidas, relativas a la estructura de los mercados de factores productivos y de bienes finales, así como también posiblemente a las figuras institucionales asociadas al funcionamiento del mercado de trabajo.

Un procedimiento similar puede seguirse para cada bien en la economía. Algunos de los determinantes que aparecen en este análisis son los tipos impositivos que afectan a los precios de cada bien, si existen, o los impuestos sobre el consumo, sobre los distintos tipos de renta (renta salarial, renta de capital) o sobre los beneficios empresariales. También los tipos de interés jugarán un papel no trivial, pues afectan a

³⁵ Semejante proceso de agregación encierra dificultades técnicas prácticamente insalvables, pero constituye una útil referencia conceptual, que es el modo en el que se utiliza aquí.

³⁶ Por ejemplo, dependiendo de si se trata de un modelo de corte neoclásico, que considera todos los mercados en equilibrio, incluido el mercado de trabajo, o si, por el contrario, va a suponer alguna rigidez en el mecanismo de formación de precios que impedirá que se fije el precio que igualaría la demanda y oferta del bien, alcanzando con ello el equilibrio del mercado.

los costes de financiación de las empresas y del consumo de algunos bienes duraderos. Además de estos elementos, la Política Macroeconómica tendrá presencia adicional en el modelo, ya sea porque la inflación erosiona la capacidad adquisitiva de los salarios, o porque el gasto público en determinadas rúbricas puede mejorar el nivel de bienestar de los consumidores. Por tanto, las autoridades económicas aparecen en un modelo a través de los supuestos acerca del modo en que éstas determinan los valores numéricos de sus variables de control, que son los instrumentos de las políticas fiscal (tipos impositivos y gasto público) y monetaria (crecimiento monetario o tipos de interés), entre otras posibles actuaciones, y del impacto que éstas tienen sobre las decisiones de los agentes privados y sobre el funcionamiento de los mercados.

Un modelo puede complicarse más o menos, en aras de un mayor realismo. Así, mientras que es habitual que un modelo económico incorpore un tipo de interés, la realidad es que existen tipos de interés a distintos vencimientos en diferentes mercados, como los mercados de deuda o el mercado interbancario, entre otros, así como distintos tipos de interés en mercados de diferente nivel de riesgo, como son los mercados de deuda pública y privada, este último con rentabilidades más elevadas a cada vencimiento, por razón del mayor riesgo que asumen los inversores en el mismo³⁷. De este modo sucesivo, procediendo por capas, se va elaborando un modelo económico formal con más o menos detalle en cuanto al nivel de desagregación por bienes y variables.

Cada una de las relaciones de un modelo constituye una afirmación acerca de qué variables afectan al comportamiento de otra determinada variable, y qué variables, por el contrario, no influyen sobre ésta, siendo tan importante una afirmación acerca de la incidencia de una variable sobre un determinado fenómeno económico, como una afirmación acerca de la ausencia de dicha incidencia. Por último, un modelo económico incluye en cada una de sus relaciones una afirmación acerca de la magnitud con la que una determinada variable está influida por variaciones en un conjunto de variables explicativas, en la forma de respectivos *parámetros de impacto* que multiplican (en modelos lineales) a cada una de las variables explicativas de cada ecuación.

³⁷ Una parte concreta de la Teoría Financiera se dedica a establecer modelos para este aspecto concreto: la relación entre tipos de interés a distintos vencimientos en un mismo mercado, conocida como Estructura Temporal de los Tipos de Interés, o entre tipos de interés a un mismo vencimiento, en mercados con distintos niveles de riesgo.

Un modelo analítico como el descrito genera el tipo de análisis gráfico familiar para todo el que ha realizado cursos de Macroeconomía de nivel intermedio, que permite establecer afirmaciones cualitativas acerca de los posibles efectos de una determinada intervención de Política Macroeconómica. Pero, para diseñar una Política Macroeconómica no basta con conclusiones cualitativas; puesto que las autoridades fiscal y monetaria necesitan cuantificar los efectos que variaciones en los instrumentos de política tienen sobre las variables objetivo. Supongamos que el BCE quiere diseñar su política monetaria para frenar la inflación observada en la zona Euro en 2 puntos porcentuales. Para ello necesita disponer de una estimación del impacto que una elevación en el tipo de interés de intervención tiene sobre la inflación. Una relación unitaria entre tipos de interés (instrumento) e inflación (objetivo) sugeriría la necesidad de elevar los tipos de interés asimismo en 2 puntos porcentuales, mientras que un efecto de 0,5 obligaría a una elevación de tipos de interés en 4 puntos. El BCE preferirá una elevación menor de tipos de interés a una elevación mayor, pero lo verdaderamente importante es conocer con precisión la cuantía necesaria para lograr su objetivo. Para ello es necesario estimar el modelo, es decir, asignar valores numéricos a sus parámetros o coeficientes de impacto a partir de la información histórica disponible acerca de las variables recogidas en el mismo.

Todo modelo es susceptible de reflejar una determinada Teoría Económica o un conjunto de principios conceptuales acerca de las relaciones entre variables económicas. Que los parámetros asociados a algunas variables se supongan distintos o iguales a cero recogerá la relevancia o irrelevancia de dichas variables en cuanto a explicar un determinado fenómeno. Si no son nulos, su valor numérico condiciona la magnitud de dichos efectos, cuando estos existen.

Las proposiciones conceptuales acerca de la estructura de las relaciones entre variables son generalmente susceptibles de ser expresadas en la forma de ecuaciones matemáticas, por lo que pueden tomarse como supuestos de partida en la especificación de un modelo. Aceptando por simplicidad la linealidad de las relaciones entre variables, un modelo económico no es sino un sistema de ecuaciones lineales, no más complejo, desde el punto de vista algebraico, que el que se aprende a resolver en cursos de matemáticas elementales. Una vez caracterizada, la solución del modelo permite expresar un número de variables, denominadas endógenas (tantas como relaciones entre variables configuran el

modelo) en función de los valores del resto de las variables (exógenas: instrumentos de política económica, o variables determinadas externamente) y de los parámetros de impacto.

A través de su solución, un modelo adecuadamente diseñado tiene implicaciones concretas, que pueden cifrarse en términos de respuestas a preguntas del tipo: ¿En cuánto aumentará la recaudación al incrementar el tipo impositivo del IVA en un punto? Una reducción en cotizaciones sociales financiada de este modo ¿contribuirá a crear empleo? ¿Qué efecto tiene sobre la inversión empresarial una elevación del tipo de interés de la política monetaria? ¿Contribuirá el mayor gasto público a un mayor crecimiento económico? ¿Aumentará el paro de trabajadores poco cualificados si se eleva el salario mínimo interprofesional? El rango de cuestiones es evidentemente ilimitado y todo lo que necesitamos es incorporar al modelo aspectos estructurales que permitan responder a las cuestiones en las que estamos interesados, del modo que veremos en el próximo capítulo.

En particular, un modelo económico permite analizar la respuesta de variables endógenas, como son generalmente el consumo, la inversión empresarial, o la tasa de inflación, a intervenciones sobre las variables que la Política Macroeconómica utiliza como instrumentos, como los tipos impositivos o el crecimiento de la oferta monetaria. Evidentemente, las implicaciones de un modelo están determinadas por sus características y por los supuestos incorporados en el mismo. Y, como hemos dicho, estos tienen que ver con la creencia del investigador acerca de muchas cuestiones, como: ¿qué variables inciden sobre cuáles?, ¿cómo toman los agentes privados, consumidores, familias y empresas, sus decisiones? ¿qué papel juegan en la economía las expectativas de estos agentes acerca del futuro de la economía? ¿cuál es el grado de dependencia energética del exterior? ¿cómo se determinan los precios energéticos? En ocasiones, se puede haber comenzado con un modelo bastante general para, una vez estimado, contrastar estadísticamente la evidencia empírica en relación con tal visión de la economía real, y posiblemente acabar con un modelo más simple de la economía.

Por consiguiente, dos analistas económicos pueden diferir en sus opiniones acerca del impacto potencial de una determinada medida de Política Macroeconómica simplemente porque mantengan en su cabeza modelos distintos de la economía. De hecho, es crucial apreciar que no tiene mucho sentido discutir sobre las diferencias de opinión acerca de un tema determinado, como habitualmente se hace en debates públi-

cos, sin hacer referencia a los modelos que subyacen a cada posición. Tal debate no puede tener un final mínimamente interesante. Una discusión verdaderamente rigurosa acerca de un tema debe centrarse sobre cuáles son los supuestos razonables, cuál es la estructura de relaciones entre variables, cuál es la magnitud de los impactos; en definitiva, sobre cuál es el modelo relevante. Sólo tiene sentido discutir sobre una determinada cuestión de Política Macroeconómica a través de los modelos considerados por cada analista.

Hay también razones que pueden explicar que no se produzca tal acuerdo, ni sea razonable esperarlo, porque: a) prácticamente cualquier conceptualización teórica en Economía es suficientemente estilizada (simplificada) como para no ser completamente realista, siendo, por tanto, discutible, b) el desarrollo científico alcanzado hasta la fecha por la Teoría Económica no es suficiente como para postular una estructura de modelo que pueda ser aceptada por distintos analistas. Esto hace que, en el análisis de una determinada cuestión, sea difícil pensar que incluso un mismo investigador pueda mantener con total convicción un único modelo. Más bien, el reconocimiento de la incertidumbre acerca del modelo debiera llevarle a mantener dos o más alternativas, posiblemente próximas entre sí, asignando una determinada verosimilitud a la validez de cada una de ellas. Esto no es una debilidad del método científico en Economía, sino que debe considerarse parte del mismo. Y, como argumentaré más adelante, la discusión sobre temas económicos y, en particular, sobre los temas de Política Macroeconómica que afectan a los ciudadanos ajenos a los desarrollos teóricos de la Ciencia Económica debería situarse en términos que incorporen apropiadamente la incertidumbre del investigador acerca del modelo más adecuado para la cuestión objeto de análisis.

Pero que no sea posible alcanzar un acuerdo acerca del modelo en modo alguno justifica la ignorancia acerca de la especificación y estimación de modelos formales en la discusión de Política Macroeconómica. Hacerlo sólo conduce a una trivialización de la discusión económica. Se trivializa porque es evidentemente mucho más sencillo debatir acerca de una propuesta de Política Macroeconómica sin entrar a considerar un modelo analítico, que hacerlo utilizando la disciplina que exige el trabajo con modelos económicos formales. Pero también es muchísimo menos útil. La discusión económica en ausencia de modelos no requiere ninguna formación específica, lo que permite que profesionales de los medios de comunicación, y representantes de la clase

política o de distintas instituciones sociales, en algunos casos sin hacer el esfuerzo que requiere disponer de la formación teórica apropiada, puedan lanzar mensajes rotundos sobre la conveniencia de una determinada política económica, o respondan a la publicación de un dato económico sobre la inflación, el paro o el crecimiento del PIB, estableciendo un discurso sobre la evolución futura de la economía o sobre la adecuación de las políticas económicas en efecto en ese momento.

El hábito de ignorar la modelización económica, al igual que el no efectuar un seguimiento de los análisis de predicción que comenté en el capítulo anterior, hacen creer que la Economía es poco más que un vocabulario de conceptos, relativamente reducido por otra parte, un conjunto relativamente pequeño de variables (inflación, tipos de interés, paro, número de ocupados, PIB), y unas pocas ideas acerca de cómo elevando o reduciendo variables que se suponen bajo el control de la autoridad económica, como los tipos de interés o los distintos impuestos, la economía reaccionará del modo deseado. Nada más lejos de la realidad. Este tipo de divulgación económica no responde a los dictados científicos, y es una discusión carente del necesario rigor. No es sorprendente que quien dispone tan sólo de este tipo de información respecto del análisis económico tenga dificultades para concebir éste como una disciplina científica y piense que bastan unas pocas horas para estar en condiciones de aportar opiniones sobre política económica.

3.2

Teoría sin datos y datos sin teoría

La ciencia económica obedece, desde luego, a una variedad de aproximaciones metodológicas, según el tipo de cuestiones que trata. Una parte muy importante de los desarrollos y contribuciones de la Economía al conocimiento científico es de carácter eminentemente teórico, con uso de modelos formales de importante contenido analítico, y con métodos propios de las Matemáticas.

El ejemplo más evidente es la Teoría del Equilibrio General, desarrollada con el rigor formal de una disciplina matemática, que alcanza elevados niveles de sofisticación. Pero es llamativo que quienes creen en la necesidad de que la falsación empírica sea una condición necesaria para que una disciplina pueda considerarse como ciencia, vean la Teoría del Equilibrio General con notable recelo. Un metodólogo de la talla

de M. Blaug la califica como matemáticas sociales, una rama de las Matemáticas que trata de problemas sociales, pero lo hace solo a un nivel formal. Este autor considera la Teoría del Equilibrio General *como un ejemplo de buscar el deleite en la utilización de la técnica formal sin ninguna finalidad última, y rechaza lo que considera la práctica de la elegancia formal en Economía como un mero pasatiempo, que no satisface la preocupación por conocer cómo funciona una economía real, cómo utilizar la Política Económica para erradicar la pobreza, mejorar la distribución de la renta y de la riqueza, combatir recesiones, etc.* [Blaug (1992), p. xxii]³⁸. *One problem in such arguments is the apparently irresistible appeal to the notion of analytical rigor. Alas, there is a trade-off in economics between rigor and relevance. Theories that are truly rigorous are rarely practically relevant and theories that are eminently relevant are rarely analytically rigorous* [Blaug (1992), p. 167]. *General equilibrium is the most prestigious economics of all and has set standards that all economists aspire to reach. Enormous intellectual resources have been invested in its endless refinements, none of which has even provided a fruitful starting point from which to approach a substantive explanation of the workings of an economic system. Its leading characteristic has been the endless formalization of purely logical problems without the slightest regard for the production of falsifiable theorems about actual economic behavior, which, we insist, remains the fundamental task of economics* [Blaug (1992), p. 169]. Estas afirmaciones muestran la reticencia existente todavía en amplias capas de intelectuales acerca de reconocer la necesidad de una rigurosa formalización en el análisis de problemas económicos de todo tipo. Tampoco es sorprendente que quienes, equivocadamente a mi juicio, repudian lo que consideran la *irrelevancia práctica* de la Teoría del Equilibrio General, lo hagan también de la moderna Economía Industrial, que representa una revisión completa de las teorías de la empresa bajo una similar óptica de elevado rigor formal.

Es posible que la Teoría del Equilibrio General no proporcione predicciones cuantitativas susceptibles de ser empíricamente contrastadas. Pero como marco de análisis su importancia es inmensa, por las pre-

³⁸ Blaug continua diciendo: "... *Economics must be first and foremost an empirical science or else it must abandon its age-old concern with 'piecemeal social engineering'*", una afirmación que considera afín a las realizadas por Hutchison (1988), pp. 172-173.

dicciones cualitativas que genera, y por la disciplina de rigor formal que ha introducido en el análisis económico. Sus implicaciones acerca de las propiedades de eficiencia de las asignaciones de recursos que emergen del mecanismo descentralizado de mercado formalizan la tradición clásica de Adam Smith y han sido el punto de partida de un desarrollo analíticamente riguroso que abarca las principales áreas de la Microeconomía, o de los procesos de formación de precios, si se prefiere, proponiendo hacerlo desde la consideración conjunta de las decisiones de oferta y demanda de bienes en cada mercado. La misma lógica formal se aplica al análisis de situaciones en que existen externalidades, bienes públicos, indivisibilidades o fricciones de algún tipo o poder de monopolio por parte de las empresas, que impiden que la asignación de recursos que se alcanza mediante el mecanismo descentralizado logre la eficiencia en el sentido de Pareto. En estos casos, puede caracterizarse el tipo de sistema impositivo que corrige, al menos parcialmente, la ineficiencia producida.

Pero posiblemente la disciplina formal que la Teoría del Equilibrio General ha introducido en el análisis económico sea en definitiva más importante que sus propios resultados. Lo que es más llamativo, la influencia de este planteamiento metodológico se ha extendido hasta la Macroeconomía, dedicada a la caracterización de los agregados económicos nacionales, como veremos detalladamente en el próximo capítulo.

Más allá de la Teoría del Equilibrio General en sentido estricto, la contribución a la Teoría de Juegos o, en general, a la modelización y resolución de conflictos de interacción estratégica por parte de los economistas es cuantitativa y cualitativamente de suma importancia. Estoy convencido de que las aportaciones de la Teoría Económica al análisis del modo en que las decisiones de los agentes económicos (consumidores, trabajadores, familias, empresas, gobierno) responden a los incentivos que encuentran y, en consecuencia, el diseño de mecanismos que conduzcan al logro de un determinado objetivo, está llamado a ser en el futuro una línea de desarrollo científico de gran trascendencia. La actual crisis financiera es un ejemplo muy ilustrativo que revela cómo un mal diseño de incentivos en la retribución de quienes comercializaban hipotecas condujo a la asunción de riesgos excesivos, o de cómo unos incentivos perversos en las retribuciones a altos directivos puede estimular la búsqueda de resultados económicos fáciles, en contra de los resultados a largo plazo. Sería bien sencillo, sin embargo, introducir mejores incentivos, como comentaré al final del cuarto capítulo.

La Teoría Económica tiene respuesta a este tipo de problemas, y estoy seguro de que el tratamiento que se haga de estas situaciones en el futuro en la vida pública y de los negocios será mucho más favorable. Este tipo de análisis no precisa necesariamente de la utilización de información estadística o datos, salvo de modo informal, en el sentido de apreciar cuál es el resultado al que han conducido determinados esquemas de incentivos en situaciones similares a la que se analice en cada momento.

Muy diferente es el caso de lo que conocemos como Economía Aplicada entendida en su sentido más amplio, que podría incluir todos los trabajos empíricos en Economía, tanto los que se basan en un modelo formal, como los que utilizan informalmente algunas ideas generales sobre relaciones entre variables, y los que únicamente pretenden resumir propiedades estadísticas de los datos, sin apenas referencia a esquemas analíticos de relación entre variables. El análisis económico empírico busca la confrontación con los datos de un modelo teórico o de unos conceptos generales acerca de las relaciones entre variables. Este ejercicio puede responder a la intención de probar la veracidad o falsedad de una determinada proposición teórica, o al más modesto objetivo de aprender de los datos acerca de alguna característica de las relaciones entre las variables que son relevantes para una determinada cuestión, acudiendo en este caso a los datos sin ninguna idea preconcebida en mente.

Existen tres tipos de análisis empírico en Economía:

- el que conduce a la estimación de los parámetros de un modelo de relación entre variables, posiblemente seguido de la contrastación de algunas restricciones paramétricas. Con este análisis, el investigador puede perseguir dos fines diferentes:
 - probar la veracidad o falsedad de una determinada teoría,
 - cuantificar las posibles implicaciones de una determinada política económica
- el que busca resumir las principales características estadísticas de la evolución conjunta de las variables consideradas relevantes para la cuestión en estudio,
 - el que persigue fines predictivos.

El primer tipo de análisis es el más elaborado, y requiere apoyarse en un modelo teórico de tipo estructural³⁹, a diferencia de lo que suce-

³⁹ La descripción de modelos estructurales es el objeto de la sección 4.1.

de con los otros dos tipos de análisis, para los que una referencia informal a la Teoría Económica puede ser suficiente. La confrontación entre modelo teórico y economía real precisa de una estimación de los parámetros del modelo a partir de los datos disponibles. Estas estimaciones nos permiten alcanzar ciertas conclusiones acerca de las propiedades de una economía real en relación con la cuestión que se analiza, o a estimar las consecuencias concretas de la puesta en práctica de una determinada Política Macroeconómica.

Los conocidos Vectores Autoregresivos (VAR) son un tipo de modelos especialmente diseñados para la segunda finalidad apuntada. Son modelos sobreparametrizados por construcción, en los que no cabe esperar obtener estimaciones suficientemente precisas de todos sus parámetros individuales. Esto es una limitación en cuanto a la contrastación de hipótesis sobre los coeficientes del modelo, pero no es ésta la finalidad de los modelos VAR. Como resumen que es de la estructura dinámica de relación entre variables, el investigador está más interesado en caracterizar el grado de ajuste de cada ecuación, la duración temporal de las correlaciones entre variables, la evidencia acerca de posibles relaciones de causalidad, recogidas en contrastes apropiados, junto con las denominadas funciones de respuesta al impulso y la descomposición de la varianza del error de predicción de cada variable, a distintos horizontes. Bajo este planteamiento, se deja que sean los datos, sin recurso a ningún modelo formal, aunque con referencias informales a posibles relaciones entre variables, los que proporcionen la información acerca de las respuestas que cabe esperar en el sistema de variables, ante variaciones en alguna de ellas; concretamente, en las variables que se consideran como instrumentos de Política Macroeconómica. Incluso se ha llegado a defender entre economistas la utilización de *datos sin teoría*, refiriéndose a la utilización de un modelo econométrico que trata de resumir las principales características estadísticas de los datos, prestando especial atención a la estructura dinámica, tanto de la evolución de cada variable, como de las correlaciones entre variables, sin entrar a debatir si dichas estimaciones son consistentes o inconsistentes con distintas teorías económicas. Si en el vector de variables recogido en la estructura VAR se han incluido variables que actúan como objetivo de Política Macroeconómica junto con variables de control (instrumentos) de la autoridad económica, su estimación podrá darnos alguna evidencia empírica acerca de la existencia de relaciones entre variables, que podrá ser utilizada en la especificación de modelos en un análisis del primer tipo que he mencionado.

Finalmente, los propios modelos VAR, o sus versiones univariantes según el enfoque propuesto por Box y Jenkins, o enfoques de modelos de componentes no observables [Harvey, Young, entre otros] son apropiados para resolver los problemas de predicción que constituyen el tercero de los fines antes propuestos para los análisis de Economía Aplicada.

Habiendo descrito la utilización de modelos formales como soporte del análisis de Política Macroeconómica, veamos a continuación la evolución seguida por la Filosofía de la Ciencia respecto: a) a la necesidad de someter las proposiciones teóricas a confirmación empírica, y b) al modo en que la validación de la teoría mediante los datos, cuando tal validación procede, debe llevarse a cabo. A la vista de tales propuestas, podremos evaluar el grado en que la metodología habitual de análisis empírico en Economía es acorde con tales criterios.

3.3

Metodología científica en Economía

Comencemos con una breve⁴⁰ descripción de la discusión sobre metodología científica, filosofía de la ciencia, o epistemología, en Economía, cuyos inicios son recientes⁴¹.

Los antecedentes: A mitad del siglo XIX se entendía que el método científico comienza con la observación de hechos, procede por medio de la inferencia inductiva hacia la formulación de leyes universales acerca de dichos hechos, y en un segundo nivel de inducción, llega hasta la proposición de teorías. Posteriormente, tanto las leyes como las teorías son contrastadas por comparación con los hechos observados, incluyendo aquellos que las motivaron en primer lugar [Mill (1843)].

La diferencia entre las categorías de *ciencia* y *no ciencia* residía en la utilización del principio de inducción. De acuerdo con éste, la ciencia comienza con la experiencia y avanza a través de la observación y los experimentos, hasta establecer leyes generales con la ayuda de las

⁴⁰ Una discusión más detallada puede verse en Blaug (1992), Hausman (1992) Hutchison (1938, 1971, 1977, 1994) y en el conjunto de trabajos contenidos en Radnitzky y Anderson (1982).

⁴¹ El breve resumen histórico está tomado de Blaug (1992, p.4).

reglas de inducción. La inferencia inductiva toma como premisas un conjunto de hechos (que son enunciados singulares) y desarrolla conclusiones en la forma de postulados iniciales, leyes universales, teorías o hipótesis (que son enunciados universales).

El Positivismo Lógico: En la segunda mitad de dicho siglo, esta visión quedó totalmente trastocada con el *modelo hipotético-deductivo de la explicación científica*, que surge en el Círculo de Viena (Ludwig Wittgenstein, Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Kurt Gödel) y en los pragmáticos estadounidenses (P. Alexander, R. Harré, J. Losee). Pero fue solo en 1948 cuando esta propuesta fue presentada como el único método válido de explicación en ciencia en un trabajo de C. Hempel y P. Oppenheim (1965).

Basándose en sus tres postulados: 1) principio de determinación (si se aplica correctamente el código elaborado por los positivistas lógicos, se llega a un solo modelo teórico-explicativo), 2) progreso acumulativo (en cada etapa, una teoría es mejor que la anterior y se puede medir, además, el progreso realizado), y 3) unicidad de método (todas las ciencias deben seguir el mismo método, con tan sólo ligeras variaciones respecto a las normas del código), el Positivismo Lógico desarrollado por estas escuelas defendía el progreso científico por acumulación de conocimiento. Según esta escuela metodológica, toda explicación científica consta al menos de una ley universal⁴², junto con ciertas condiciones iniciales que constituyen las premisas (*explanans*), de las que se obtiene un *explanandum*, una explicación acerca de cierto suceso. Las leyes universales que se proponen para explicar hechos observados no se deducen por generalización inductiva a partir de hechos individuales; son hipótesis o conjeturas, que pueden contrastarse mediante sus predicciones (obtenidas éstas al añadir a la ley universal un conjunto de hipótesis auxiliares) acerca de sucesos particulares aún no observados, pero que no pueden reducirse a observaciones acerca de sucesos. Las operaciones de explicación y predicción envuelven las mismas reglas de inferencia lógica, siendo su única diferencia que la explicación se lleva a cabo después del suceso, mientras que la predicción tiene lugar antes del mismo. Por tanto, el modelo hipotético-deductivo

⁴² Una ley universal es una proposición del tipo: "Siempre que A ocurre, B ocurre". Si la ley universal es de carácter probabilística, la proposición adoptará la forma: "Siempre que A ocurre, B ocurre con probabilidad p".

de conocimiento incluye *la tesis de simetría* entre las operaciones de explicación y predicción, no utiliza otra regla de inferencia lógica que la deducción. La inferencia deductiva permite transferir la verdad hacia adelante, desde las premisas a las conclusiones (*modus ponens*), o transferir la falsedad hacia atrás, desde las conclusiones a las premisas (*modus tollens*).

La crítica a esta escuela proviene de una visión de la predicción y la explicación de sucesos como operaciones diferentes: la predicción sólo requiere correlación, mientras que la explicación requiere algo más. La predicción no requiere explicación, ni tampoco la explicación implica predicción. Los modelos VAR o los modelos univariantes de series temporales que antes vimos son instrumentos predictivos, pero no proporcionan información concreta acerca de las relaciones entre variables, ni mucho menos acerca de su posible naturaleza como causas o como efectos. De hecho, no es preciso conocer mucha Teoría Económica para predecir aceptablemente, al menos a corto plazo. Desde el enfoque hipotético-deductivo, basta con la coincidencia repetida de dos sucesos para poder establecer un orden de causa y efecto entre ellos. Por el contrario, para los críticos de este método, una explicación científica precisa de un mecanismo que conecte ambos sucesos y garantice una verdadera relación entre ellos⁴³.

⁴³ Aunque no todo progreso científico puede establecerse sobre una base de causalidad demostrada, como prueba la ley de gravitación de Newton, que no cumpliría tal exigencia. La atracción mutua que experimentan dos cuerpos, con una fuerza directamente relacionada con el producto de sus masas e inversamente relacionada con el cuadrado de la distancia entre ellos, es una ley universal que permite predecir las trayectorias elípticas de los planetas, las fases de la luna, las mareas, la trayectoria de los proyectiles disparados por cañones, y la velocidad a que las manzanas caen de los árboles. La teoría de Newton sirvió a E. Halley en 1758 para predecir el regreso del cometa que lleva su nombre, y a Leverrier en 1846 para predecir la existencia del planeta Neptuno a partir de las aberraciones observadas en la órbita de Urano. Bien es cierto que también ha tenido algún fracaso, como la predicción de este último astrónomo acerca de la existencia de un planeta para justificar las aberraciones en la órbita de Mercurio. La ley de la gravitación universal es una teoría que permite establecer predicciones aproximadamente correctas, pero que no *explica* el movimiento de los cuerpos celestes. En el otro extremo, la teoría de la evolución de las especies de Darwin es un ejemplo de explicación sin predicción. Puede predecir la posibilidad de que ocurra un determinado suceso bajo la condición de que se produzcan otros sucesos, pero no puede cuantificar la verosimilitud de que esto suceda. Así, la historia proporciona condiciones suficientes, pero no necesarias, para la ocurrencia de un determinado suceso, pero este suceso no puede deducirse del *explanans* y, por tanto, no es realmente una predicción. La evidencia histórica es tan escasa y ambigua que es habitualmente compatible con un amplio número de explicaciones, posiblemente incluso contrarias entre sí.

El *modus ponens* en la inferencia inductiva, aplicado desde la evidencia empírica hasta los postulados o hipótesis, no es válido, pues a partir de la evidencia no se puede probar ningún enunciado general. Este es el *problema de la inducción* suscitado por Hume (1777): ningún número de predicciones verificadas es suficiente para demostrar la veracidad de una teoría, mientras que basta con un solo rechazo para probar su falsedad. Por la experiencia pasada, inferimos que el sol sale todos los días; sin embargo, esto no puede ser una deducción lógica concluyente, puesto que no hay garantía de que lo que hemos experimentado hasta ahora persista en el futuro. El problema es cómo inferir algo acerca de la experiencia futura a partir únicamente de la experiencia pasada. El conocido ejemplo de John Stuart Mill lo ilustra perfectamente: no importa cuántos cisnes blancos observemos, tal observación nunca podrá servir para probar que todos los cisnes son blancos; por el contrario, bastará observar un cisne negro (como años después sucedió en Australia) para concluir la falsedad de tal proposición. Nunca podemos demostrar que algo es cierto, pero sí podemos probar que algunas proposiciones son falsas, afirmación que podría tomarse como el primer principio de la metodología científica⁴⁴.

Consideremos el silogismo: Si A es cierto, entonces B es cierto; A es cierto, luego B es cierto. Por un lado, afirmar que A es cierto es afirmar el antecedente (*modus ponens*), lo que permite llegar a la conclusión de que B también es cierto. Por otro, afirmar que B es cierto es afirmar el consecuente, de lo cual no puede concluirse que A sea cierto. Podemos, sin embargo, negar el consecuente: B no es cierto (*modus tollens*), lo que nos permite concluir que A tampoco es cierto. Esto muestra que nunca podemos concluir que una hipótesis sea cierta porque sea acorde con los hechos observados. Sin embargo, podemos probar que es falsa si observamos hechos que no deberían ocurrir bajo tal hipótesis.

La incorporación del problema de inducción a la discusión epistemológica tuvo un enorme efecto, al introducir una asimetría fundamental entre inducción y deducción, entre prueba y refutación, entre *verificación* y *falsación*, entre aseverar la verdad y negarla⁴⁵. La verificación aplica el *modus ponens* desde los postulados iniciales, teorías o

⁴⁴ En palabras de Blaug (1992), p.15: "... *there is no logic of proof, but there is a logic of disproof*".

⁴⁵ Véase Blaug (1992), p.13.

hipótesis, hasta las conclusiones u observaciones empíricas. La falsación aplica el *modus tollens* desde los hechos observados o conclusiones hasta los postulados o leyes universales. La asimetría surge porque ningún principio universal puede derivarse lógicamente o establecerse de modo concluyente a partir de principios singulares, no importa cuántos de ellos; por el contrario, un principio universal puede ser refutado o contradicho con la ayuda de la lógica deductiva a partir de tan sólo un principio singular.

Por tanto, el problema de inducción ataca los fundamentos metodológicos de las escuelas metodológicas primitivas, que concebían el conocimiento científico como basado en un proceso de razonamiento inductivo. Pero también ataca el principio de simetría incorporado por el Positivismo Lógico. Los partidarios de esta corriente se defendieron del problema de inducción proponiendo la posibilidad de verificar una teoría en términos probabilísticos, distinguiendo entre verificación débil y fuerte, y proponiendo el concepto de *confirmación gradualmente creciente*⁴⁶. Es este un concepto interesante, que sugiere una concepción Bayesiana de considerar el avance del conocimiento como un proceso continuo de actualización de la verosimilitud relativa asignada a teorías alternativas según se dispone de nueva información, proceso que volveremos a considerar más adelante.

Popper explota esta asimetría fundamental cuando formula su *principio de demarcación* para distinguir entre ciencia y no-ciencia. Constituye un avance en el diseño de procedimientos de evaluación de teorías competidoras, utilizando sus respectivos grados de verosimilitud. Con ello, abandonaba la concepción primitiva de la Filosofía de la Ciencia como una reconstrucción de teorías científicas del pasado, de permitiese su encaje dentro de ciertos estándares científicos. El principio de demarcación clasifica todo conocimiento humano en dos categorías: ciencia y no-ciencia. Una ciencia es un cuerpo de proposiciones sintéticas acerca del mundo real que pueden, en principio, ser falsadas por medio de observaciones empíricas, porque excluyen la posibilidad de que determinados hechos puedan ocurrir. Por tanto, según Popper,

⁴⁶ "We cannot verify the law, but we can test it by its single instances... If in the continued series of such testing experiments no negative instance is found but the number of positive instances increases, then our confidence in the law will grow step by step. Thus, instead of verification, we may speak here of gradually increasing confirmation of the law" [Carnap (1936), p. 425].

*la ciencia no se caracteriza por su contenido o porque logre certeza en el conocimiento, sino por un método de formular y contrastar proposiciones*⁴⁷. Sin embargo, la delimitación entre ciencia y no-ciencia no es absoluta; tanto la falsación como la verificación son cuestión de grado y, más que establecer una dicotomía, el principio de demarcación sitúa todas las ciencias a lo largo de un continuo, según su grado de falsabilidad.

Una teoría tiene diversas predicciones o implicaciones; unas que deben ocurrir si la teoría es cierta y otras que no deben observarse si la teoría es falsa. La *corroboración* trata precisamente de introducir una escala de graduación acerca de la validez de una teoría. Popper entiende que verificar una teoría es relativamente sencillo, puesto que es generalmente fácil encontrar evidencia empírica que sea compatible con sus implicaciones. Por tanto, una teoría se somete verdaderamente a contraste únicamente cuando se establecen desde el principio las condiciones observables que falsarían dicha teoría.

Cuanto más exacta sea la especificación de dichas condiciones y cuanto más probable sea su ocurrencia, mayores serán los riesgos que corre la teoría. Un contraste empírico es tanto más relevante cuanto más arriesgado sea. Si una teoría atrevida resiste repetidamente los intentos de falsación y si, además, predice acertadamente resultados que no pueden ocurrir bajo teorías alternativas, se dice que está altamente confirmada o *bien corroborada* [Popper (1959), ch. 10]. Es decir, una teoría queda corroborada, no porque sea acorde con muchos hechos, sino porque no seamos capaces de encontrar hechos que la refuten. El grado de corroboración queda determinado por la severidad o exigencia de los contrastes a los que se somete la teoría, más que por el número de casos en que la teoría resulta corroborada. La severidad del contraste, por otra parte, depende de la simplicidad de la hipótesis.

⁴⁷ Los criterios para que un sistema de premisas, métodos y teorías se puedan calificar como ciencia actualmente varían significativamente en sus detalles entre las ciencias naturales, las ciencias sociales y las ciencias formales. Los criterios actuales incluyen típicamente (1) la formulación de hipótesis que cumplan el criterio lógico de contingencia, derogación o el falsacionismo y los criterios íntimamente relacionados de practicidad y empirismo; (2) unos fundamentos basados en evidencias empíricas; y (3) el uso del método científico. Los procedimientos de la ciencia habitualmente incluyen un número de directrices heurísticas, tales como principios de economía conceptual o parsimonia bajo la denominación de la Navaja de Occam. Un sistema conceptual que fracase en reunir un número significativo de estos criterios será considerado como no científico.

La hipótesis más simple es falsable en mayor grado y, por tanto, puede ser corroborada mejor⁴⁸. Según Popper, la explicación de un hecho conocido no proporciona soporte a una teoría. Si un hecho es conocido, forma parte de la *base de conocimiento* disponible y no puede constituir un contraste de la teoría bajo el falsacionismo, pues su resultado es conocido a priori, y no puede incrementar su grado de corroboración. Aunque Popper anima a los científicos a que no utilicen ‘estratagemas de inmunización’ para proteger sus teorías de una posible falsación, sus recomendaciones no están exentas de cierta ambigüedad, puesto que sugiere que puede ser útil aferrarse a una teoría que ya ha sido falsada, en la esperanza de que pueda ser reformada, para hacerla compatible con las anomalías descubiertas [Popper 1972^a].

Contrastar no sólo las implicaciones del modelo teórico, sino también otras propiedades que no debieran cumplirse si la teoría fuese cierta, incrementa la potencia del contraste lógico, facilitando la detección de hipótesis nulas falsas. De este modo, requerimos no sólo que la información estadística disponible no sea contraria a la teoría que se contrasta sino que, además, sea contraria a algunas observaciones incompatibles con la teoría que es objeto de contraste. Lamentablemente, es muy poco frecuente que el investigador económico establezca proposiciones que no deberían ocurrir si la teoría es cierta, y contraste dichas proposiciones a través de las restricciones paramétricas que implican.

En consecuencia, con Popper el antagonismo relevante no es entre deducción e inducción, sino entre inferencias demostrativas que son ciertas e inferencias no-demostrativas que son precarias. Un argumento no demostrativo puede convencer, como mucho, a una persona razonable, mientras que un argumento demostrativo debe convencer incluso a una persona obcecada en sus convicciones. La ciencia no se basa en la inducción: se basa en *aducción*⁴⁹, seguida de deducción. Blaug entiende por aducción la operación no lógica de saltar del caos que es el mundo real a una conjetura o una intuición acerca de la verdadera relación existente entre el conjunto de variables relevantes. El modo en que se produce este salto no debería ser ignorado tan frívolamente, pero el

⁴⁸ En la Filosofía de la Ciencia tradicional, una teoría científica adecuada debe satisfacer: consistencia interna, simplicidad, completitud, parquedad de supuestos, generalidad de explicación, y quizá relevancia práctica de sus implicaciones. Popper trató de condensar todos ellos en la solicitud de predicciones falsables.

⁴⁹ Según el diccionario de la RAE: aducción: presentación o alegación de pruebas o razones.

hecho es que la filosofía de la ciencia se ha preocupado exclusivamente del siguiente paso del proceso, consistente en el modo en que las conjeturas iniciales se convierten en teorías científicas, y cómo éstas se contrastan contra las observaciones empíricas.

La reforma: La Nueva Filosofía de la Ciencia, en la que se enmarca Kuhn (1962), [junto con Feyerabend (1975), Hanson (1965), Toulmin (1972), entre otros] rechaza el principio de determinación del *modelo hipotético-deductivo de la explicación científica*, tanto debido al problema de la inducción, como ocurría con Popper, como por el denominado problema de Duhem⁵⁰. Con ello, cuestionan que una observación objetiva de la realidad conduzca a una única percepción, compartida por todos los observadores. Los reformistas creen que la observación está cargada de teoría⁵¹. Cada cual ve lo que sus preconcepciones teóricas le preparan para ver; esto sucede tanto en la experiencia diaria como cuando se analiza el resultado de la actividad científica. Rechaza asimismo el principio de unicidad de método, por lo que no propone un nuevo método como alternativa, sino que se considera la posibilidad de utilizar un abanico de propuestas que mantengan ciertos elementos comunes. Defienden, además, la inconmensurabilidad de esquemas conceptuales alternativos. No aceptan que la ciencia siga una línea de avance acumulativo, de modo que cada teoría incluya a la anterior como caso particular, dado que la comparación entre esquemas teóricos alternativos es prácticamente imposible. Tampoco admiten que las ciencias hayan de seguir un mismo método, dadas las diferencias existentes en las posibilidades de experimentar o en el contexto externo.

La propuesta de Kuhn se centra en torno a los paradigmas. Un paradigma es un marco conceptual que incluye: a) una perspectiva para observar el mundo y derivar unos hechos determinados, b) un consenso respecto a los rasgos que deben caracterizar una buena teoría, c) un marco teórico para plantear problemas, y d) un consenso respecto a cómo contrastar empíricamente una teoría. “*Considero a los paradig-*

⁵⁰ Al rechazar una determinada hipótesis, no podemos saber si el negativo resultado es debido a la teoría fundamental que es objeto de contraste, o a las hipótesis auxiliares. De hecho, si quisiésemos reformular nuestra hipótesis, no sabríamos si deberíamos reformular una o las otras.

⁵¹ “*Lo que ve un hombre depende tanto de lo que mira como de los que experiencia visual y conceptual previa le ha preparado para ver [...] lo que antes de la revolución eran patos para el mundo científico, se convierten en conejos después*” [Kuhn (1962)].

mas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” [Kuhn (1962)].

La comunidad científica adopta un paradigma porque ha tenido más éxito que sus competidores para resolver un conjunto de problemas sustantivos. Se entra entonces en un período de *ciencia normal*, durante el cual los científicos se dedican a resolver problemas, sin cuestionarse los fundamentos del paradigma. Los paradigmas son, por tanto, un marco o perspectiva bajo el cual se analizan los problemas y se trata de resolverlos. Podemos ver el movimiento aparentemente irregular de los planetas a la luz del paradigma que ofrece la teoría geocéntrica de Aristóteles, según el cual dicho movimiento es exactamente circular. En este caso, la tarea del científico será mostrar que la irregularidad de los planetas no es tal y aclarar a qué se debe dicha apariencia. Pero podríamos verlo también partiendo del paradigma de la teoría heliocéntrica. En este último caso podríamos llegar a aceptar la no-circularidad del movimiento real de los planetas; pero sea cual sea la explicación ofrecida, debe aplicarse por igual al resto de los cuerpos celestes. Los paradigmas son, por lo tanto, marcos teóricos que se aceptan de forma general por toda la comunidad científica y a partir de las cuales se realiza la investigación. El objetivo de la misma es aclarar los posibles fallos del paradigma (como por ejemplo datos empíricos que no coincidan exactamente con las implicaciones de la teoría) o extraer todas sus consecuencias. A este proceso de investigación basado en un paradigma se le denomina ciencia normal: *“ciencia normal significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior” [Kuhn (1962)].*

Esta fase del desarrollo de la ciencia ocupa la mayor parte del tiempo de los científicos, porque aunque los nombres que han llegado hasta nosotros han sido los de científicos revolucionarios que han roto con las concepciones de su tiempo (como Galileo o Einstein), la mayor parte de científicos realizan trabajos rutinarios de comprobación para mostrar o poner a prueba la solidez del paradigma en el que se basan. En algún momento aparecen anomalías: el paradigma en vigor no es capaz de resolver todos los problemas, y estos persisten a lo largo de los años o de los siglos, tal vez acumulándose junto con otros. Esta idea contradice la visión de Popper acerca de la necesidad del falsacionismo, ya

que toda teoría está infectada con anomalías, que los científicos no objetan mientras se encuentran en un período de ciencia normal. No procede falsar teorías, porque toda teoría antigua o presente ha sido o será falsada al sufrir una *revolución científica*.

Al ir acumulando fallos y limitaciones del paradigma en vigor, éste comienza a ponerse en cuestión y los científicos empiezan a considerar si representa el marco más adecuado o la forma más correcta de abordar los problemas o si debe ser abandonado. La crisis supone la proliferación de nuevos paradigmas, inicialmente propuestos de modo tentativo y con carácter provisional, con vistas a resolver las cuestiones más problemáticas. Los nuevos paradigmas compiten entre sí y cada uno trata de imponerse como el enfoque más adecuado. Finalmente, bien porque las anomalías atacan a los fundamentos del paradigma actual, porque se refieren a alguna necesidad social apremiante, o porque están suficientemente desarrollados, motivan una *revolución científica*, en la que uno de los nuevos paradigmas sustituye al paradigma tradicional.

Tal situación se produjo, por ejemplo, cuando la visión del mundo copernicana derrocó a la concepción aristotélica, o cuando la teoría de la relatividad de Albert Einstein sustituyó a la visión newtoniana de la realidad como la forma más apropiada de aproximarse al mundo. Una revolución científica no es un proceso gradual de cambio, sino una ruptura: *“La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación, al que se llegue por medio de una articulación o una ampliación del antiguo paradigma. Es más bien una reconstrucción del campo de conocimiento, a partir de nuevos fundamentos, reconstrucción que cambia alguna de las generalizaciones teóricas más elementales, así como también muchos de los métodos y aplicaciones del paradigma. [...] Cuando la transición es completa, la profesión habrá modificado su visión del campo, sus métodos y sus metas”*. [Kuhn (1962)].

Kuhn vincula el cambio de paradigma a una especie de conversión religiosa: *“No hay ninguna norma más elevada que la aceptación de la comunidad pertinente. Para descubrir cómo se llevan a cabo las revoluciones científicas, tendremos, por consiguiente, que examinar no sólo el efecto de la naturaleza y la lógica, sino también las técnicas de argumentación persuasiva, efectivas dentro de los grupos muy especiales que constituyen la comunidad de científicos. [...] Para descubrir por qué la cuestión de la elección de paradigma*

no puede resolverse nunca de manera inequívoca sólo mediante la lógica y la experimentación, debemos examinar brevemente la naturaleza de las diferencias que separan a los partidarios de un paradigma tradicional de sus sucesores revolucionarios.

Para Kuhn el progreso sólo se produce en las fases de ciencia normal, pero no se puede hablar de un progreso continuado desde la época de los griegos hasta la actualidad, porque las revoluciones científicas no son sino rupturas de esa continuidad. Cada revolución marca, en cierto sentido, un nuevo comienzo: *“El surgimiento de un paradigma afecta a la estructura del grupo que investiga en ese campo. En el desarrollo de una ciencia natural, cuando un individuo o un grupo producen, por primera vez, una síntesis capaz de atraer a la mayoría de los profesionales de la generación siguiente, las escuelas más antiguas desaparecen gradualmente. Su desaparición se debe, en parte, a la conversión de sus miembros al nuevo paradigma. Pero hay siempre científicos que se aferran a alguna de las viejas opiniones y, simplemente, se les excluye de la profesión que, a partir de entonces, pasa por alto sus trabajos. El nuevo paradigma implica una definición nueva y más rígida del campo de conocimiento”.* [Kuhn (1962)].

La contrarreforma: La contrarreforma posterior, personalizada en Lakatos, pretende unir aspectos del Positivismo Lógico, aunque relativizando la validez de sus tres principales rasgos que enunciamos al comienzo, con aspectos de la corriente reformista, con quien comparte la creencia de que no procede seguir un procedimiento estricto de falsación de teorías. Lakatos pretende sustituir los criterios subjetivistas y psicológicos de Kuhn por criterios objetivos, más propios del positivismo. La lucha contra el subjetivismo y el relativismo, así como la defensa del objetivismo es común a Popper y Lakatos, si bien hay grandes diferencias entre ellos: Lakatos adopta de Kuhn la idea de que en investigación científica, el falsacionismo no es importante. La contrarreforma propone la consideración de *programas de investigación científica*, que constan de dos elementos: el núcleo y el cinturón protector⁵², y de dos códigos de conducta: la heurística positiva y la negativa. Mientras que el programa de investigación sea progresivo, los científicos se sentirán satis-

⁵² Los elementos que pueden alterarse sin modificar sustancialmente la esencia del programa.

fechos con el mismo. Cuando el programa de investigación muestre síntomas de agotamiento, la comunidad de científicos buscará otro programa de investigación progresivo que pueda sustituirle. Para ello, el nuevo programa ha de tener un *contenido informativo adicional corroborado* respecto al programa de investigación anterior⁵³.

En definitiva, la contrarreforma permite volver a los principios del Positivismo Lógico, adoptando lo que Watkins (1982) ha dado en llamar el Ideal Bacon-Descartes. *“Este ideal es bipolar: tiene la aspiración de lograr una explicación profunda en uno de los polos, y de lograr la certeza en el otro”*. El concepto de *explicación profunda* hace referencia al interés de la teoría, mientras que la *certeza* hace referencia a su veracidad. Pero este equilibrio es difícil de sostener: *“Cuanto mejores sean las posibilidades de conocer con certeza la verdad de un enunciado, menos contenido tendrá y, al contrario, cuanto más atrevido se sea al afirmar su enunciado, más difícil será confirmarlo. En pocas palabras, certeza y contenido son difícilmente compatibles”*. [Radnitzky (1982)].

Existe un punto de vista alternativo, expuesto por Caldwell (1982), quien considera los economistas modernos como *confirmacionistas*, y adopta una posición crítica frente al falsacionismo. El confirmacionismo queda definido frente al falsacionismo porque: a) las teorías deben ser contrastables, b) un modo útil de contrastar una teoría es comparar sus predicciones con la realidad, c) la adecuación predictiva es a menudo la más importante característica que una teoría puede tener, d) el ranking relativo de las teorías alternativas debe determinarse por la fortaleza de la confirmación o corroboración de aquellas que se comparan. Caldwell rechaza el falsacionismo porque es tan exigente que tan sólo una pequeña parte de la Economía sobreviviría a una aplicación rigurosa del principio. En contraposición, aboga por un pluralismo metodológico. La divergencia La diferencia fundamental entre confirmacionismo y falsacionismo estriba, en parte, en el grado en que una teoría es exprimida para generar implicaciones capaces de ser refutadas y, en parte, en si una refutación se toma seriamente como posible reflejo

⁵³ *“A series of theories is theoretically progressive if each new theory has some excess empirical content over its predecessor, that is, if it predicts some novel, hitherto, unexpected fact. Let us say that a theoretically progressive series of theories is also empirically progressive if some of this excess empirical content is corroborated, that is, if each new theory leads us to the discovery of some new facts. Finally, let us call a problem shift progressive if it is both theoretically and empirically progressive”* [Lakatos (1978, p.34)].

de un error fundamental. El falsacionismo es una posición mucho más exigente. Los confirmacionistas se aseguran de que sus teorías corran pocos riesgos y, cuando se enfrentan con una refutación, se disponen a remendar la teoría; nunca la abandonan como falsa. Los falsificacionistas, por el contrario, corren riesgos deliberadamente, e interpretan los posibles errores reiterados de predicción como una señal de que deben considerar teorías alternativas.

Dentro de esta corriente, el enfoque *preferencialista* acerca del desarrollo de programas de investigación [Popper (1972, 1959), Radnitzky (1982), Lakatos (1978)] abandona la posibilidad de establecer la verdad absoluta de una teoría. Ya no se busca la certeza de una teoría, sino la preferencia por una entre varias teorías competidoras. Una teoría es preferida a otra si supera con éxito los intentos repetidos de refutación, y predice hechos que no puedan derivarse de las teorías alternativas con las cuales compite. La preferencia recae sobre teorías con *un mayor contenido informativo que esté bien corroborado*, rehusando la tendencia a escapar de la falsación de una teoría mediante la introducción de las hipótesis auxiliares precisas. Se consideran grupos de teorías (un programa de investigación), más que teorías individuales, y no se plantea la confrontación directa de una teoría con los datos, sino del programa de investigación científica con los hechos. Finalmente, la preferencia no es aplicable a un determinado instante de tiempo, sino sobre un período, ya que se debe evaluar la evolución histórica del sistema completo de teorías.

En definitiva, mientras que Popper se había centrado en el papel de las teorías, preguntándose ¿cuándo se puede aceptar una teoría como correcta?, Kuhn se centra en los paradigmas, y se pregunta: ¿cuándo debería aceptarse un paradigma en el desarrollo de la Ciencia? Su respuesta es que mediante un consenso entre los científicos. Kuhn abandona así los criterios de la lógica empírica acerca del grado de confirmación o del soporte inductivo que, al menos, eran objetivos. Se separa también de la propuesta de Popper de utilizar el grado de corroboración como un indicador, asimismo objetivo, de que una determinada hipótesis es más verdadera que su competidora, y propone utilizar un criterio subjetivo, como es el consenso. Para Kuhn todas las teorías son igualmente deficientes y no podemos preferir una a otra. Lakatos se centra en los programas de investigación científica, preguntándose: ¿cuándo es racional aceptar o rechazar un programa de investigación? Contrariamente a Kuhn, y en línea con Popper, Lakatos acepta únicamente criterios obje-

tivos. La noción básica es la de un *incremento en el contenido empírico*⁵⁴ *bien corroborado*, en el sentido de añadir predicciones que se observan cumplidas y la de aumentar el *poder heurístico*. Un programa de investigación científico es superior a sus rivales cuando las teorías que genera muestran un mayor incremento de contenido bien corroborado que las producidas bajo el programa alternativo.

Tras esta breve revisión de la evolución de las escuelas de pensamiento dentro de la Filosofía de la Ciencia, examinamos en la sección 3.4 la justificación del pluralismo metodológico existente en Economía, y la relevancia que en la validación de una teoría tiene la contrastación formal de hipótesis paramétricas mediante el enfoque Neyman-Pearson. La sección 3.5 examina el modo en que este enfoque puede utilizarse para verificar y para falsar teorías, dedicando la sección 3.6 a evaluar la posición adoptada por los economistas en este importante aspecto metodológico. La sección 3.7 describe las limitaciones que en el proceso de evaluación de teorías mediante contrastación de hipótesis impone el carácter no experimental de la Ciencia Económica; finalmente, la sección 3.8 discute si es conveniente someter la Teoría Económica a un contraste estricto de validación empírica.

3.4

Pluralismo metodológico en Economía⁵⁵

Según Aznar (2006), los investigadores que trabajan en Física se mueven con comodidad tanto en términos de paradigmas científicos como en términos de programas de investigación. Un modelo científico es sustituido por otro y la mayoría de la profesión se aglutina en torno al nuevo modelo, como podría esperarse que ocurriera tanto con un nuevo paradigma como con un nuevo programa de investigación. Además, estos científicos alcanzan un éxito notable, tanto en términos de predicción como en términos de determinación de relaciones bivariantes cuantitativas.

Esto no sucede en Economía, donde los paradigmas se acumulan, conviviendo simultáneamente, sin que la profesión alcance a com-

⁵⁴ O contenido informativo.

⁵⁵ Esta sección resume ideas expuestas en Aznar (2006), que contiene una discusión muy sugerente sobre el método científico en Economía.

prender cómo podría discriminar entre ellos. Hay varias razones por las que se produce esta ambigüedad científica: a) por un lado, la naturaleza cambiante de las relaciones entre variables económicas, b) el carácter no experimental de la Economía, que impide acumular el tipo de evidencia estadística que permitiría mostrar la falsedad de teorías o de paradigmas, c) la dificultad para obtener estimaciones numéricas suficientemente precisas a partir de la información muestral disponible (que será objeto de análisis en la sección 3.6), y d) a diferencia de lo que sucede en las ciencias naturales, en las que reproducir los resultados científicos requiere una formación técnica de bastante nivel, en Economía, una persona con una preparación teórica no muy elevada puede obtener predicciones numéricas acerca de la evolución futura de un indicador económico tan buenas como las de un modelo econométrico de cierta sofisticación, deducido a partir de los modelos formales en que se basa el desarrollo científico en Economía. Esto permite la existencia de visiones no apoyadas en modelos estructurales y, por tanto, difícilmente refutables.

Existen, por tanto, claras diferencias entre la Economía y las ciencias naturales. Machlup (1955), Hutchison (1977), Bunge (1982), Eichner (1983), McCloskey (1983) establecen dichas diferencias en: 1) el tipo de leyes que se estudian, 2) la posibilidad de experimentar, 3) el principio de comprensión.

El tipo de leyes: Las relaciones entre variables en Economía son necesariamente complejas por varias razones: a) su exhaustiva simultaneidad, b) su naturaleza continuamente cambiante, c) son consecuencia de las interacciones entre agentes económicos heterogéneos, d) son frecuentemente resultado de posibles conflictos de interacción estratégica, y e) están condicionadas por las instituciones formales e informales. La complejidad que revisten las relaciones entre variables es sustancialmente mayor que la de las ciencias naturales. En estas condiciones, Hutchison (1977) enfatiza la enorme dificultad de derivar leyes económicas, pero reconoce la existencia de *tendencias* que, aunque no son tan precisas ni tan contrastables como las leyes propiamente dichas, son susceptibles de ser analizadas, formalizadas y utilizadas.

La posibilidad de experimentar: La imposibilidad de experimentar limita, indudablemente, las posibilidades del progreso científico en Economía. Pero existen otras ciencias no experimentales, como la Astro-

nomía, que han desarrollado desde hace siglos leyes que sorprenden por su simplicidad, su originalidad, y su elevada capacidad de previsión de los hechos observados, al menos hasta que la disponibilidad de equipos de observación de gran sofisticación ha permitido un detalle de análisis en el que se aprecian algunas limitaciones de las leyes tradicionales.

La imposibilidad de experimentar no está, sin embargo, exenta de consecuencias: limita la cantidad y calidad de los datos disponibles, y condiciona el proceso de validación de las premisas teóricas que puedan enunciarse, que no puede ser el mismo que en ciencias experimentales. De mayor trascendencia es la imposibilidad de realizar experimentos en los que el economista pueda aislar el efecto de una sola de las causas o factores determinantes del fenómeno que analiza. En su defecto, es habitual utilizar la cláusula *ceteris paribus*⁵⁶ en la interpretación de relaciones económicas estimadas. Pero, como veremos en la sección 3.7.4, esta forma de proceder no resuelve los interrogantes relativos a la causalidad bivalente, que son fundamentales en el diseño de Política Económica, con el que se busca influir sobre un objetivo de política mediante intervenciones sobre instrumentos de política que están bajo el control directo o indirecto de la autoridad económica. De hecho, veremos más adelante que el uso de la cláusula *ceteris paribus* en contextos donde no es apropiada puede ser la fuente de conclusiones erróneas.

El principio de comprensión, que se refiere a que los hechos económicos son resultado de interpretaciones humanas de acciones humanas. A diferencia de las ciencias naturales, todos los tipos de acción incluidos en los modelos abstractos en Economía deben ser *comprensibles*, en el sentido de que podamos imaginar una persona actuando en el modo supuesto para el protagonista del modelo.

Estas diferencias son importantes. Como consecuencia de ellas, los economistas: a) no se ponen de acuerdo sobre el método a seguir para hacer ciencia, b) tienen gran dificultad para demostrar la relevancia empírica de sus teorías y garantizar el carácter objetivo de las mismas, y c) tienen dificultades para lograr éxitos sonados aplicando los modelos que elaboran; les cuesta hacer creíbles sus predicciones y los resul-

⁵⁶ Es decir, sólo una variable explicativa cambia, permaneciendo las demás en sus valores anteriores a dicho cambio.

tados del análisis causal que proporcionan son frecuentemente no concluyentes [Aznar (2006)].

De hecho, sorprendentemente, los propios economistas defienden la existencia de un pluralismo metodológico. Hands (2001) proporciona un detallado análisis de las metodologías utilizadas en Economía, agrupándolas en dos grandes corrientes: la corriente *Milliana* y la corriente *Positivista*. La distinción entre ambas radica en la necesidad de utilizar un contraste empírico objetivo y replicable, de tipo econométrico, para validar un modelo teórico, lo cual es exigido por la segunda, ya sea validando las premisas al comienzo, o las predicciones al final, mientras que es considerado innecesario por la primera. Para ésta⁵⁷, la Economía es un conjunto de inferencias deductivas que se basan en premisas psicológicas asumidas.

Dentro de la corriente Milliana, se distinguen dos corrientes: el *empirismo introspeccionista* y la *escuela austriaca*. El *empirismo introspeccionista* [Mill (1967), Cairnes (1988), J.N.Keynes (1891), Robbins (1935), Hausman (1992)] acepta las premisas porque tienen apoyo empírico, aunque éste proceda de la experiencia interna de cada agente económico, y no de un procedimiento de contraste objetivo. Blaug (1992) resume el criterio de ciencia establecido por Senior (1827), representativo de esta corriente: *La ciencia económica descansa esencialmente en unas pocas proposiciones generales que son el resultado de la observación o introspección y que cualquier persona, tan pronto como oye de ellas, las admite como algo familiar, a partir de las cuales se derivan conclusiones que serán ciertas en ausencia de causas perturbadoras*⁵⁸. Para la *escuela austriaca*, las premisas son principios sintéticos verdaderos a priori, que no requieren de ningún apoyo empírico, interno o externo. Pero la influencia de esta escuela ha sido menos relevante al ser menos homogénea, pues Von Mises mostraba una oposición radical al análisis empírico, mientras que Hayek le concedía un mayor protagonismo.

⁵⁷ Aznar (2006).

⁵⁸ También manifestado por Robbins (1935): *“Las proposiciones de la teoría económica, como las de cualquier otra teoría científica son, obviamente, deducciones a partir de una serie de postulados. Y la mayor parte de estos postulados son todos ellos hipótesis con un contenido simple e indiscutible sobre la experiencia diaria acerca de cómo se administra la escasez de los bienes económicos. No necesitamos experimentos controlados para establecer su validez: son algo tan familiar en nuestra experiencia que basta que sean enunciados para que sean reconocidos como obvios”*.

Dentro del *Positivismo*, Hutchison (1938) y Friedman (1953) son posiblemente las formulaciones más influyentes: *La teoría ha de ser juzgada por el poder predictivo para la clase de fenómenos que se intenta explicar. Solamente la evidencia empírica puede mostrar si la teoría es correcta o errónea o, mejor, si es aceptada como válida o rechazada [...] El único contraste relevante de la validez de una hipótesis es la comparación de sus predicciones con la experiencia, El fin último de una ciencia positiva es el desarrollo de una 'teoría' o 'hipótesis' que proporcione predicciones válidas y significativas sobre fenómenos todavía no observados* [Friedman (1953)]⁵⁹.

Como vemos, no hay un acuerdo entre economistas respecto del método científico a seguir. Tampoco disponen de métodos de contraste empírico concluyentes, lo que permite la convivencia de formulaciones teóricas con mensajes contradictorios, sin posibilidad de discriminar de manera definitiva entre ellas. Es ésta, sin duda, una gran limitación del conocimiento científico en Economía, que ha llevado a algunos autores a manifestaciones de frustración: *Lo que se quiere indicar con el término ciencia [...] es un conjunto de teorías coherentes para las que hay un mínimo de soporte empírico. Desgraciadamente, adoptando estos estándares la economía no es todavía una ciencia, y la situación no variará por muchas pruebas matemáticas que se añadan. Es la relevancia empírica y no el rigor matemático lo que hoy falta en Economía* [Eichner (1983)].

Pero, como apunta Blaug (1992), cuando las predicciones de una teoría son de naturaleza probabilística, es absurdo evaluar la evidencia sin apelar a principios normativos. Es decir, hemos de establecer a priori bajo qué condiciones damos por falsada la teoría, y bajo cuales no. Esto se debe a que: *“... las predicciones probabilísticas son por naturaleza no falsables, porque no excluyen ninguna posibilidad. La ‘falsación práctica’ sólo puede alcanzarse mediante una decisión metodológica de eliminar los sucesos muy poco probables”* [Popper (1959)]. Es evidente que el principio de falsabilidad requiere procedimientos metodológicos apropiados para dotarle de contenido práctico, pues necesitamos decidir cuándo un fenómeno de naturaleza probabilística puede ser aceptado como un hecho científico. Lakatos (1978) llega a afirmar:

⁵⁹ Nótese el gran paralelismo con el carácter bipolar del Ideal Bacon-Descartes al que antes nos referimos. Aquí, “válidas” se refiere a “precisas” y “ajustadas”, mientras que “significativas” se refiere a “informativas” y “falsables”.

“... falsificationism is the philosophical basis of some of the most interesting developments in modern statistics. The Neyman-Pearson approach rests completely on methodological falsificationism”.

En realidad, el enfoque Neyman-Pearson es igualmente apropiado para quienes plantean falsar proposiciones teóricas que para quienes proponen verificarlas, enfoque este último mucho más habitual en el análisis empírico en Economía. Como veremos en el apartado siguiente en un ejemplo concreto, una teoría conduce a distintas restricciones paramétricas, y también pueden encontrarse otras restricciones paramétricas que no deberían cumplirse si la teoría es cierta. Una vez estimados los parámetros del modelo, pueden contrastarse unas y otras restricciones. Por tanto, la conexión entre la verificación/falsación de teorías y la contrastación de hipótesis estadísticas es clara. La contrastación de hipótesis definidas mediante restricciones paramétricas ocupa un lugar central en la filosofía de la Ciencia Económica, ya sea para debatir si tal proceso de contrastación es procedente como respecto de su posible planteamiento e interpretación, y tanto desde un enfoque verificacionista o desde un enfoque falsacionista. Veamos por tanto, en la sección siguiente, el modo en que una proposición teórica se evalúa mediante la contrastación estadística de una o más restricciones paramétricas, analizando la adecuación de esta metodología al objetivo metodológico que persigue, ya sea el de verificar o el de falsar teorías.

3.5

La validación de modelos teóricos a través de la contrastación de hipótesis paramétricas

La validación de una teoría en el análisis empírico en Economía se basa en a) examinar la bondad de ajuste a los datos de un modelo analítico que recoge dicha teoría frente a otras teorías alternativas, o en b) contrastar una o varias restricciones paramétricas derivadas de la teoría. En el primer caso, una representación formal de la teoría, mediante una o varias relaciones entre variables, es estimada con la información muestral disponible, y el investigador cuantifica la capacidad explicativa del modelo. Esto equivale a medir qué componente de la variabilidad observada en los datos es explicada por el modelo. Si el componente de la información muestral explicado por el modelo es importante, decimos que la teoría no es rechazada; si el componente no explicado por el modelo

(denominado residuo o error de ajuste) es importante, decimos que la teoría es refutada por los datos. Pero, lamentablemente, no existen criterios suficientemente establecidos acerca del modo de cuantificar la capacidad explicativa del modelo, ni de los niveles a partir de los cuales los componentes explicado y no explicado deben considerarse importantes.

El segundo enfoque se basa en contrastar restricciones paramétricas derivadas de la teoría en consideración, sobre los valores numéricos de los parámetros que aparecen en las relaciones del modelo. En unos casos puede ser que una suma de parámetros tome un determinado valor numérico, sea éste 1 ó 0; en otros casos, que uno o más parámetros tomen un valor concreto: por ejemplo, la constante de una recta de regresión es igual a cero mientras que la pendiente es igual a 1, como en el ejemplo que desarrollamos más adelante. Por último, en muchos otros casos, las restricciones son de ausencia de variables en algunas ecuaciones, es decir que determinados coeficientes sean individualmente igual a cero. Estos son los denominados *contrastos de significación*.

A modo de ejemplo, consideremos la Hipótesis de Fisher sobre la formación de los tipos de interés, de acuerdo con la cual cambios en las expectativas de inflación se deben transmitir, en igual cuantía, a los tipos de interés nominal, sin que varíe el tipo de interés real. Uno de los condicionantes importantes del trabajo empírico en relación con esta hipótesis es el supuesto que se establezca acerca de la formación de las expectativas de inflación, variable no observable. Condicionada por dicho supuesto, la teoría implica como restricción paramétrica que el coeficiente de las expectativas de inflación en una regresión que utiliza esta variable, junto con un término constante, para explicar el tipo de interés nominal, ha de ser exactamente igual a uno⁶⁰. Una vez estimado el modelo, se contrasta tal hipótesis frente a la posible alternativa de que el coeficiente sea diferente de la unidad, rechazándose la hipótesis nula y, por consiguiente, la Hipótesis de Fisher, si la estimación difiere suficientemente de la unidad⁶¹.

⁶⁰ Supuestos adicionales tienen que ver con la elección de un determinado plazo para el tipo de interés nominal (y, consiguientemente, para las expectativas de inflación). Asimismo, el método de estimación es relevante, y quizá el investigador quiera utilizar procedimientos de cointegración si ambas variables son no estacionarias en la muestra disponible.

⁶¹ Dedicamos la sección siguiente a comentar deficiencias metodológicas lamentablemente frecuentes en el análisis empírico en Economía, y que condicionan en muchos casos los resultados del contraste de hipótesis.

Otro ejemplo es la denominada Equivalencia Ricardiana, de acuerdo con la cual, es equivalente, desde el punto de vista de los agentes privados, que el gobierno financie el déficit mediante impuestos o mediante emisión de deuda⁶². De acuerdo con este paradigma, un déficit elevado no debería producir tipos de interés más altos. Una estrategia habitual en este caso consiste en contrastar si el coeficiente del déficit presupuestario en una ecuación que trata de explicar los determinantes de los tipos de interés, es cero. Esta sería la hipótesis nula, simple, siendo la hipótesis alternativa que dicho coeficiente es estrictamente positivo, sugiriendo evidencia de que un mayor déficit viene asociado con tipos de interés más altos⁶³. En este caso, la hipótesis nula representa a la Doctrina Ricardiana, y se considera que la presencia del déficit como determinante significativo de los tipos de interés es algo que no debería observarse bajo dicha doctrina.

En definitiva, la inferencia estadística utiliza información muestral para deducir conclusiones sobre características desconocidas de una población, frecuentemente a través del contraste de hipótesis teóricas acerca del verdadero valor numérico (desconocido) de los parámetros estimados. Al hacer dicha inferencia, se puede ser muy exigente o muy laxo. De acuerdo con el enfoque Neyman-Pearson, el investigador está interesado en contrastar el cumplimiento de una hipótesis nula simple⁶⁴ frente a una hipótesis alternativa asimismo simple. Al resolver un contraste de hipótesis pueden cometerse dos tipos de errores: el error de tipo I (rechazar una hipótesis nula siendo cierta) o error tipo II (no rechazar una hipótesis nula siendo falsa). Generalmente, el investigador fija un valor reducido: 0,01, 0,05, ó 0,10 como máximo, del tamaño o nivel de significación del contraste, que es la probabilidad de cometer el llamado error de tipo I y se maximiza la potencia del contraste⁶⁵, con-

⁶² La emisión de deuda pública transfiere a las generaciones futuras las obligaciones de pago relativas a la financiación del déficit actual. Los agentes privados, preocupados por el bienestar de sus sucesores, ahorrarán ahora en la cuantía precisa para capitalizar la amortización futura de la deuda emitida. La cantidad que necesitan ahorrar es exactamente igual al impuesto que habría sido preciso recaudar como alternativa a la emisión de deuda, por lo que ambas estrategias de financiación resultan equivalentes.

⁶³ Este tipo de contrastes, denominados de significación, los más habituales en Economía y en otras ciencias sociales, serán asimismo objeto de discusión en la próxima sección.

⁶⁴ Una hipótesis simple (sea hipótesis nula o hipótesis alternativa), contiene un único punto del espacio paramétrico, es decir, un único valor numérico para la expresión paramétrica que entra en la definición de dicha hipótesis nula.

⁶⁵ Igual a 1,0 menos la probabilidad de cometer un error de tipo II.

dicional en el tamaño elegido. Tan reducidos niveles de significación sugieren que el investigador prefiere soportar un mayor riesgo de equivocarse por no detectar una hipótesis falsa que de hacerlo por rechazar una hipótesis cierta. Tal actitud no emana gratuitamente de la historia científica pasada y, en todo caso, debería ser una elección explícita y consciente del investigador que debiera incorporarse en el diseño del contraste.

Pero la propia estructura de la teoría frecuentista de contrastación de hipótesis, no muy adecuada para la finalidad para la cual es utilizada en Economía, impone algunas limitaciones. Los contrastes de hipótesis paramétricas se llevan a cabo a los niveles de significación antes mencionados, preestablecidos, que no tienen una clara justificación, pero que condicionan en muchos casos la resolución del contraste y, con ello, las conclusiones que puedan derivarse acerca de la veracidad de una hipótesis teórica. Este es un problema bien conocido, que ha recibido una notable atención por parte de la estadística Bayesiana, pero que es sistemáticamente ignorado por los investigadores económicos. Es ésta, sin duda, una de las cuestiones peor resueltas de la habitual metodología estadística frecuentista en Economía. El enfoque de la estadística Bayesiana sugiere que el nivel de significación disminuya al aumentar la cantidad de información muestral. Una mayor cantidad de información debería hacernos más exigentes al observar la magnitud del incumplimiento que debiera movernos a rechazar una restricción paramétrica. De no hacerlo así, incluso pequeñas discrepancias entre realidad y teoría, que pudieran ser nominal irrelevantes, nos llevarían a falsar ésta última, si la muestra es suficientemente grande.

En una línea similar, el enfoque frecuentista de la contrastación de hipótesis considera la posibilidad de detectar, entre k modelos alternativos, el modelo correcto. Los restantes $k-1$ modelos se tratan como igualmente falsos, lo que no es muy adecuado en Economía, dada la incertidumbre que existe acerca del verdadero modelo de la economía, a cuyo tratamiento me referiré más adelante. Un enfoque Bayesiano, que otorga una verosimilitud a cada uno de los posibles modelos, y que actualiza dichas verosimilitudes en base a la información muestral recibida, parecería mucho más adecuado. A pesar del poco seguimiento que recibe entre economistas, es sorprendente la abundancia de referencias en la literatura económica acerca de la implantación de criterios metodológicos Bayesianos. A modo de ejemplo, en la introducción a su texto, R.G. Lipsey escribe: *"I have abandoned the Popperian notion of refutation and have gone over to a statistical view of testing that accepts*

that neither refutation nor confirmation can ever be final, and that all we can hope to do is to discover on the basis of finite amounts of imperfect knowledge what is the balance of probabilities between competing hypothesis". [Lipsey (1966), p. xx.; p. 52n].

Estas concepciones entroncan directamente en el planteamiento Bayesiano de selección de modelos: consideremos modelos alternativos, $M_i(X_i, \theta_i), i = 1, 2, \dots, k$, cada uno de ellos dependiente de un vector de parámetros. A priori, el investigador tiene una creencia acerca de la posibilidad de que cada modelo sea correcto, que puede expresar mediante una medida de probabilidad, $P(M_i)$. Una vez examinada la información muestral, que denotamos por y , la aplicación de la regla de Bayes permite actualizar la probabilidad que asignamos a cada modelo, obteniendo la

probabilidad a posteriori: $P(M_i(X_i, \theta_i)/y) = \frac{P(y/M_i)}{P(y)} P(M_i)$. El término

$P(y/M_i)$ es la verosimilitud del modelo i -ésimo⁶⁶. Nos interesa la probabi-

lidad relativa asignada a dos modelos: $\frac{P(M_i/y)}{P(M_j/y)} = \frac{P(y/M_i)P(M_i)}{P(y/M_j)P(M_j)}$, conocido

como el *Posterior Odds Ratio*, que es, como vemos, igual al cociente de verosimilitudes multiplicado por el cociente de probabilidades a priori.

¿Qué tipo de teorías son habitualmente sometidas a contraste? Veamos un ejemplo que puede servirnos para ilustrar algunos de nuestros argumentos: existe una amplia gama de mercados financieros de contratos de futuros sobre un determinado activo subyacente (barril de petróleo Brent, un índice bursátil, la acción de Telefónica, tonelada de trigo). En los mercados de renta fija, a partir de tipos de interés cotizados en el mercado a distintos vencimientos, uno relativamente corto y otro relativamente largo, pueden calcularse tipos de interés *forward*. En ambos casos, una teoría simple afirma que el precio del contrato de futuros adecuadamente transformado, es un predictor insesgado del precio futuro del activo subyacente; análogamente, la teoría sugiere que el tipo de interés *forward* es predictor insesgado del tipo de interés futuro a corto plazo utilizado en su cálculo. En el caso de los tipos de

⁶⁶ Si denotamos por $P(\theta_i/y, M_i)$ la probabilidad a posteriori del vector de parámetros:

$$P(\theta_i/y, M_i) = \frac{P(y/\theta_i, M_i)P(\theta_i/M_i)}{P(y/M_i)}, \text{ integramos respecto de } \theta_i \text{ y utilizamos } \int P(\theta_i/y, M_i)d\theta_i = 1,$$

obtenemos la verosimilitud: $P(y/M_i) = \int P(y/\theta_i, M_i)P(\theta_i, M_i)d\theta_i$.

interés, esto es una implicación de una determinada teoría acerca de la formación de tipos de interés a distinto vencimiento, *la Hipótesis de las Expectativas en la formación de la Estructura Temporal de Tipos de Interés*, que establece que un tipo a largo plazo es un promedio del tipo a corto y las expectativas actuales acerca del tipo a corto futuro⁶⁷.

El concepto de predictor insesgado hace referencia a que dicha variable, utilizada por sí sola, es el mejor predictor del precio o tipo de interés futuro. No hay entonces otro modo de utilizar la información disponible de manera que se pueda obtener una previsión superior. Si denotamos por x_t el tipo *forward* observado hoy y por y_t el tipo de contado futuro, y estimamos la relación $y_t = \alpha + \beta x_t + u_t$, deberíamos observar, bajo la Hipótesis de las Expectativas, que $\beta = 1$. En consecuencia, ha sido habitual en una literatura académica que ha generado literalmente cientos de trabajos, contrastar la hipótesis nula⁶⁸: $H_0: \beta = 1$ generalmente frente a la alternativa $H_0: \beta \neq 1$. La teoría es muy potente: para prever el tipo de interés a 3 meses que prevalecerá en el mercado dentro de 3 meses, el mejor predictor es el tipo *forward* a 3 meses calculado hoy a partir de los tipos actualmente cotizados a 3 y a 6 meses. No hay ninguna otra variable observable o conocida actualmente, que añada al tipo *forward* ninguna información relevante respecto del tipo de interés a 3 meses dentro de 3 meses. Una hipótesis tan simple, ha generado, como puede imaginarse, una relación casi innumerable de contrastes empíricos para distintos mercados y países.

Como en tantos otros casos, no hay unicidad respecto de la validez empírica de la proposición teórica. Al hacer impredecible la variación en precio, la Hipótesis de Expectativas tiene como implicación relevante la imposibilidad de diseñar estrategias de inversión con un beneficio esperado positivo, utilizando la información actualmente disponible. En consecuencia, se relaciona con la eficiencia de los mercados financieros, por lo que pronunciarse por el cumplimiento o incumplimiento de la Hipótesis de las Expectativas tiene implicaciones nada triviales, en particular para las autoridades que supervisan y regulan el funcionamiento de los mercados financieros.

⁶⁷ Por ejemplo, el tipo actual a un año es el promedio del tipo actual a 6 meses y la expectativa que hoy se tiene acerca del tipo a 6 meses que prevalecerá en el mercado dentro de 6 meses. Este es un caso claro en que la teoría es más amplia que la implicación que se somete a contraste.

⁶⁸ En ocasiones la hipótesis nula se establece de modo más estricto: $H_0: \alpha = 0, \beta = 1$, en consistencia con el carácter del tipo *forward* como predictor insesgado, que no requiere modificación alguna cuando se utiliza como predictor del tipo de contado futuro, resumiendo en sí mismo toda la información disponible que es relevante para tal predicción.

Pero es razonable esperar que no todos los mercados de futuros operen en igualdad de condiciones y que, por tanto, en unos pudiera ser válida la teoría, pero no en otros. Así, en mercados incipientes, poco desarrollados, con poco volumen de negocio y, por tanto, reducida liquidez, no sería sorprendente que los precios actuales del contrato de futuro no incorporasen toda la información disponible a los participantes acerca del precio futuro del activo subyacente.

¿Cómo podemos diseñar un contraste que permita falsar la Hipótesis de las Expectativas? Debemos encontrar resultados que no puedan observarse bajo dicha proposición teórica. En el caso de la Hipótesis de las Expectativas acerca de la formación de los tipos de interés, ninguna información disponible, más allá del tipo *forward* actual, debería contener información acerca de los tipos de interés futuros. Esta propiedad es fácilmente contrastable. A modo de ejemplo, Domínguez y Novales (2000) muestran que el carácter de predictor insesgado del tipo *forward* no se rechaza en datos de mercados de Eurodepósitos, en vencimientos no superiores a un año. Sin embargo, también muestran cómo la historia pasada de los tipos de interés, así como tipos de interés actualmente observados en el mercado, contienen información acerca de los tipos futuros, adicional a la contenida en los tipos *forward*. Esto es contrario a la Hipótesis de las Expectativas, lo que genera cierta ambigüedad acerca de su validez, a pesar de que, como he mencionado, el enfoque meramente verificacionista produce un resultado favorable a la misma.

Otro ejemplo de contrastación contra la teoría se refiere a la observación, bastante generalizada cuando se lleva a cabo este tipo de análisis, de que los precios del contrato de futuro, o los tipos de interés *forward* mantienen una relación más estrecha con los precios o con los tipos de interés actuales, que con los precios o tipos a vencimiento del contrato de futuro, que es lo que predice la teoría que estamos considerando. Esto es, de nuevo, negativo para la Hipótesis de Expectativas, y sería consistente con una teoría alternativa que propusiera que los tipos de interés y precios futuros se forman a partir de los precios actuales, más que de los precios futuros⁶⁹.

⁶⁹ Es llamativo en esta teoría que se hable de la capacidad predictiva del tipo de interés *forward* en relación con el tipo de interés futuro, y se utilice únicamente la significación estadística del coeficiente del primero, en una regresión que explica el segundo, como evidencia a favor de tal modelo teórico, sin hacer ningún ejercicio predictivo explícito que, por otra parte, cuando se efectúan no suelen proporcionar resultados positivos.

Es claro, por tanto, el relevante papel metodológico que juega la contrastación de hipótesis paramétricas en la validación de proposiciones teóricas en Economía, si bien hemos mostrado que puede ser una herramienta útil tanto para verificar como para falsar hipótesis. Antes de considerar la posición de los economistas a este importante respecto, examinemos las posibles limitaciones que pueden derivarse de la utilización de métodos formales de contrastación estadística en ciencias no experimentales, como son las ciencias sociales.

3.6

Las limitaciones del carácter no experimental de la Ciencia Económica

A pesar de la insistencia que se pone sobre el tema en las consideraciones introductorias de muchos textos y cursos de Econometría, pronto olvidamos el carácter no experimental de la Economía, sobre cuyas consecuencias apenas aparecen indicios de preocupación en trabajos aplicados. El carácter no experimental, común a las ciencias sociales, hace que, en el análisis de un modelo teórico, el investigador disponga de una información limitada, la proporcionada por la única muestra generalmente disponible.

Cuando el investigador aplica los procedimientos estadísticos para el contraste de hipótesis utilizando dicha información, sus resultados estén condicionados por la precisión con que puede pronunciarse sobre los valores numéricos de los parámetros involucrados en las hipótesis que contrasta. Pero la precisión con que consiga estimar el modelo depende de la cantidad y calidad de la información muestral, que no está bajo el control del investigador, ya que, al no poder experimentar, la única muestra disponible viene dada. En particular, el investigador no ha escogido los valores numéricos de las variables que quiere utilizar como factores explicativos de un determinado fenómeno, de modo que cubran un determinado rango o experimenten una determinada variabilidad. Tampoco ha escogido la relación que pueda existir entre dichos factores explicativos, y que puede dificultar la interpretación del modelo estimado. En definitiva, el investigador desconoce el verdadero proceso generador de los datos, y ni siquiera sabe si existe un proceso generador de datos homogéneo, válido para todas las observaciones de su muestra.

A su vez, la precisión condiciona la potencia de los contrastes de hipótesis, es decir, la capacidad de estos de detectar una hipótesis falsa. Y, con estas limitaciones, el investigador se enfrenta a la necesidad de interpretar las relaciones que detecte entre las distintas variables a partir de la muestra de datos de que dispone. Lamentablemente, con frecuencia se ignora el efecto que la precisión tiene sobre la potencia del contraste y, en ocasiones, ello conduce a identificar erróneamente la ausencia de rechazo con la veracidad de la teoría. Aspectos tan verosímiles como la variabilidad temporal de las relaciones entre variables económicas, o la relación existente entre los factores incluidos como explicativos en un modelo conducen a una pérdida de precisión en la estimación, que no puede aliviarse por la posibilidad de estimar el modelo con varias muestras.

En definitiva, la imposibilidad de experimentar tiene implicaciones importantes:

- hace que el investigador disponga habitualmente de una única muestra para el análisis de una determinada proposición teórica. Al contrario de lo que todavía es práctica habitual tanto en libros de texto y trabajos empíricos en Economía, deberían considerarse más importantes las propiedades estadísticas de los estimadores en una única muestra según aumenta la cantidad de información contenida en ella, que las propiedades que tendrían si se pudieran calcular en un amplio conjunto de muestras,
- no existe la posibilidad de establecer un diseño experimental: el proceso generador de datos no es observable, los inputs (las variables explicativas) en relaciones supuestamente causales no son controlables y, generalmente, colineales, lo cual:
 - condiciona de forma muy específica la interpretación de los coeficientes estimados en un modelo de relación entre varias variables. En particular, la interpretación de un coeficiente como el efecto que la variable asociada tiene sobre el fenómeno en estudio, no está justificada en la habitual situación de correlaciones entre variables explicativas,
 - dificulta enormemente la inferencia acerca de relaciones de causalidad a partir de las correlaciones muestrales observadas entre pares de variables,
 - hace que las relaciones de interés estén expuestas a variabilidad muestral, en parte por posibles cambios en las variables

que de ella se omiten en aras de alcanzar la simplicidad del modelo.

- factores como el contenido informativo⁷⁰ de la única muestra disponible, la estabilidad del modelo, y la correlación entre los factores explicativos reducen la precisión de las estimaciones y con ello, la potencia de los contrastes paramétricos,
- si el principio de inducción no es válido disponiendo de muestras repetidas en las que analizar la validez de una determinada proposición conceptual, con mayor razón la disponibilidad de una única impide demostrar proposiciones mediante el análisis de la única muestra disponible.

Una notable pereza intelectual en el tratamiento del carácter no experimental de la Economía y de sus consecuencias, que acabamos de resumir, ha permitido que se desarrolle un conjunto de deficiencias que afectan a la especificación de modelos de relación entre variables y, con ello, al habitual enfoque de verificación de hipótesis teóricas, y que introducen un serio cuestionamiento del alcance y pretensiones que puede tener el trabajo empírico en Economía. Tienen una trascendental importancia en el análisis habitual de Política Macroeconómica, dado el importante papel que juega la contrastación de hipótesis en la especificación de los modelos tradicionalmente utilizados con tal fin.

En los siguientes apartados comentaré acerca de:

- a) la relación entre la precisión en la estimación y la potencia en la contrastación de hipótesis,
- b) la relación entre significación estadística y contenido informativo,
- c) la adecuada utilización e interpretación de los estadísticos t,
- d) la comparación entre la capacidad explicativa de dos variables, o entre la capacidad explicativa de una variable en dos submuestras,
- e) la interpretación de un coeficiente en un modelo con varias variables explicativas, y
- f) un enfoque alternativo para algunas de estas cuestiones, tan sustantivas en el análisis empírico en Economía.

⁷⁰ Es decir, la cantidad y calidad de la información.

Son deficiencias que surgen en el trabajo empírico por ignorar las limitaciones descritas y utilizar mecánicamente métodos estadísticos para apoyar la pretensión de demostrar la veracidad de una determinada teoría. Son cuestiones comunes a las ciencias sociales, todas ellas ciencias no experimentales, y no es sorprendente, por tanto, que en la discusión de los temas que voy a presentar hayan participado tanto economistas como psicólogos y sociólogos. Pero son cuestiones que se refieren a aspectos básicos que forman parte del programa habitual de los cursos de Estadística que se imparten en centros universitarios, por lo que todo investigador de las ciencias sociales y, en particular, todo economista debiera conocer. Es por ello, especialmente llamativo que las llamadas de atención metodológicas que generan sean ignoradas y vulneradas en muchos de los trabajos de investigación publicados incluso en las mejores revistas académicas internacionales.

3.6.1

La relación entre la precisión en la estimación y la potencia de un contraste de hipótesis

Existe una conexión directa entre la precisión con que se obtiene un estimador en función de la información muestral disponible, y la potencia en la contrastación de hipótesis referidas a dicho parámetro. Una reducida precisión en la estimación puede generar una notable pérdida de potencia en los contrastes de hipótesis paramétricas. La idea básica es que una reducida precisión equivale a unas bandas de confianza excesivamente amplias alrededor de la estimación, que impedirán rechazar muchas de las hipótesis o restricciones que pudieran establecerse acerca de dichos parámetros. Por tanto, en un contexto de precisión reducida, existe una tendencia a no rechazar ninguna hipótesis que se someta a contraste, y bien podría ocurrir que hubiese una amplia gama de tales hipótesis que no fuesen rechazadas, simplemente porque no tenemos suficiente precisión en los valores numéricos que hemos estimado a partir de la información muestral.

Dada una determinada restricción paramétrica como hipótesis nula del contraste, la *función de potencia* del contraste nos describe la capacidad de éste, en función de la información muestral disponible, de rechazar hipótesis nulas que son realmente falsas. Si dicha capacidad, que es una probabilidad, es alta, entonces podremos tener más con-

fianza en la ausencia de rechazo de la hipótesis en la que estamos interesados. Por tanto, todo investigador que realizando un contraste de una hipótesis paramétrica decide no rechazar dicha hipótesis, debe preocuparse de dilucidar dos posibilidades: si la ausencia de rechazo se produce porque la discrepancia entre el valor teórico y el valor numérico estimado de la restricción es muy reducida o porque, no siéndolo, los parámetros involucrados se han estimado con una precisión reducida, y el contraste no discrimina las hipótesis nulas falsas. En el primer caso, no hay problema en tener cierta confianza en el cumplimiento de la hipótesis, mientras que en el segundo, la duda es evidente. Este dilema no surge si el investigador se limita a llevar a cabo contrastes de hipótesis paramétricas únicamente en contextos de suficiente precisión. Sólo entonces tiene justificación que interpretemos la ausencia de rechazo como evidencia favorable a la teoría, pudiendo aumentar su grado de corroboración⁷¹.

Para ilustrar este importante asunto, supongamos que estimamos con una muestra moderadamente grande⁷² la ecuación $y_i = \alpha + \beta x_i + u_i$, en la que estamos interesados en contrastar la hipótesis nula: $H_0: \beta = 1$ frente a la alternativa $H_1: \beta \neq 1$, obteniendo una estimación: $\hat{\beta} = 0,50(0,40)$. La hipótesis nula no se rechaza y, suponiendo una distribución Normal para el estimador, el valor-p del contraste es 0,211. Pero a los efectos que nos llevaron a plantear la posibilidad de una pendiente unitaria en el modelo, que sugiere que fluctuaciones en x_i se transmiten en igual cuantía a y_i , ¿es admisible una estimación $\hat{\beta} = 0,50$? No lo parece.

No debería resultarnos sorprendente que si decidiéramos cambiar por completo nuestra creencia, y pasar de la duda sobre el valor unitario del coeficiente, a cuestionarnos por completo la capacidad explicativa de la variable (es decir, que su coeficiente fuese igual a cero), tampoco rechazaríamos la hipótesis nula con las estimaciones citadas, y concluiríamos que las variaciones en x_i no contribuyen a explicar los cambios en y_i . Así de fácil es obtener conclusiones equivocadas si aplicamos de manera mecánica métodos estadísticos cuyo diseño es impecable, sin pensar en la motivación que nos lleva al análisis. En este ejemplo, podríamos concluir que x_i es un predictor insesgado de y_i , entendiendo por esto que la pendiente del modelo es igual a 1,0. Pero también podríamos

⁷¹ Aunque como ya dijimos, una teoría bien corroborada requiere que se rechacen las restricciones paramétricas que no debieran observarse si la teoría en consideración es cierta.

⁷² De más de 100 observaciones.

mantener que x_i no contiene información sobre y_i , si bien es de esperar que no sea el mismo investigador quien deduzca ambas conclusiones. Y, lo que es quizá más llamativo, es que hay razones de peso para pensar que ambas conclusiones son equivocadas. Es más que probable que x_i contenga información útil sobre y_i , si bien no siendo un factor de enorme relevancia, y también que su efecto sea inferior a la unidad.

El error en este caso proviene de no constatar que la situación de estimación es de una reducida precisión, como manifiesta una desviación típica casi igual al coeficiente estimado. La pérdida de precisión conduce a bandas de confianza excesivamente amplias a los niveles de significación habituales, por lo que no se rechazaría casi ninguna hipótesis nula, y los contrastes de hipótesis pierden potencia, sea cual sea la hipótesis nula. La pérdida de potencia está relacionada con la pérdida de precisión en la estimación, que puede derivarse de una reducida cantidad y/o calidad de la información muestral⁷³, de una posible inestabilidad paramétrica, de la forma funcional de la relación estimada a través de la muestra, o de un tamaño importante del término de error, entre otros factores. Simplemente, la reducida precisión debería llevarnos a evitar contrastes de hipótesis acerca del verdadero valor numérico del parámetro.

Hay otra cuestión algo más sutil, pero de gran relevancia en el análisis económico aplicado. Con frecuencia se olvida que son precisas dos condiciones para rechazar una hipótesis nula: a) que la evidencia muestral sea contraria a la hipótesis nula, b) a la vez que es favorable a la hipótesis alternativa. En contrastes bilaterales⁷⁴ ambas condiciones son equivalentes, lo que hace que tendamos a pensar con excesiva frecuencia que la hipótesis nula se rechazará siempre que se cumpla la primera condición. Sin embargo, este no es el caso en contrastes unilaterales, en los que ambas condiciones no son equivalentes y deben satisfacerse ambas, para que los contrastes de hipótesis del tipo Neyman-Pearson conduzcan al rechazo de la hipótesis nula. Ignorar este hecho conduce en ocasiones a una interpretación errónea de los casos en que no se rechaza la hipótesis nula en este tipo de contrastes.

⁷³ No me refiero al número de datos, del que hablaré más adelante. Sin embargo, la utilización de medidas de cantidad y calidad de la información muestral es todavía una gran laguna en el análisis aplicado en Economía.

⁷⁴ En un contraste bilateral de la hipótesis nula $H_0: \beta = 1$, la hipótesis alternativa es $H_1: \beta \neq 1$, mientras que en un contraste unilateral, la hipótesis alternativa sería $H_1: \beta > 1$ ó $H_1: \beta < 1$.

Conviene añadir asimismo, que los contrastes unilaterales deberían ser bastante más frecuentes de lo que son en el trabajo aplicado en Economía, pues existe una gran cantidad de situaciones en las que, en caso de decidir acerca del incumplimiento de la hipótesis nula, el investigador estaría en condiciones de afirmar que el verdadero valor numérico del parámetro desconocido se halla a un determinado lado de dicha hipótesis nula. Supongamos que para el contraste de la hipótesis nula: $H_0: \beta = 1$ frente a la alternativa $H_1: \beta < 1$, disponemos de un coeficiente estimado: $\hat{\beta} = 1,15(0,30)$. No es preciso realizar el contraste, pues no rechazaremos la hipótesis nula, debido a que la evidencia muestral, resumida en el estimador disponible, *no es favorable a la hipótesis alternativa*. Tampoco rechazaríamos la hipótesis nula si la estimación hubiera sido: $\hat{\beta} = 1,15(0,20)$, un caso en que sería dudoso creer que el verdadero valor del parámetro desconocido es $\beta = 1$. Ignorar esta particularidad de los contrastes unilaterales, junto con identificar, nuevamente de manera errónea, el no rechazar la hipótesis nula con haber probado su veracidad, nos llevaría a concluir que la hipótesis nula $H_0: \beta = 1$ es correcta. La única decisión razonable en estos casos es no llevar a cabo el contraste, por supuesto, y plantear por qué se ha obtenido una estimación numérica que puede discrepar tanto de la hipótesis nula como de la hipótesis alternativa. Hay tres posibilidades: a) concluir, de modo informal, que la desviación respecto de la hipótesis nula es suficientemente pequeña como para ser interpretada como error muestral o estadístico, b) creer que la muestra carece de calidad como para que la estimación numérica resulte relevante, o c) considerar detenidamente la creencia en una hipótesis alternativa unilateral.

Los ejemplos anteriores examinan la relación entre precisión y potencia desde la óptica de situaciones donde por alguna razón, se ha estimado con una precisión reducida. Pero hay casos donde puede suceder lo dual: si se dispone de una muestra muy grande, la desviación típica de las estimaciones puede llegar a ser tan reducida, que casi cualquier hipótesis paramétrica sea rechazada, no importa si el incumplimiento de dicha restricción, calculada con los valores numéricos estimados, es muy pequeña, es decir, si las estimaciones numéricas están muy próximas a satisfacer dicha hipótesis. Salvo por otros problemas que pudieran surgir, una gran cantidad de información es útil por proporcionar estimaciones muy precisas, es decir, con reducida varianza. Pero genera este problema de excesivo rechazo en el contraste de hipótesis paramétricas. Es ahora el investigador quien, habiendo realizado un con-

traste de hipótesis paramétrica rechaza la misma, debe analizar si el rechazo proviene de una elevada discrepancia entre el valor teórico de la restricción y el que se obtiene para la misma utilizando los valores numéricos estimados, o por una desviación típica muy reducida⁷⁵.

El investigador debe considerar siempre el grado de aproximación con que la restricción paramétrica que se contrasta se cumple en los valores numéricos estimados para los parámetros, por encima del resultado de un contraste de hipótesis realizado mecánicamente, y prestando atención a los tres aspectos citados: tamaño muestral, grado de cumplimiento de la restricción, y precisión de las estimaciones. En realidad, todo estadístico para la contrastación de hipótesis paramétricas compara⁷⁶ el incumplimiento u holgura de la restricción con la desviación típica de la misma. De este modo, la desviación típica es la unidad de medida con la cual se establece si el grado de incumplimiento es grande o pequeño. Contrastes más generales de varias restricciones siguen una lógica similar, y el estadístico de contraste correspondiente proporciona el resultado final de esta comparación. El contenido de esta sección puede resumirse afirmando la ineludible necesidad de analizar los dos elementos de la comparación: grado de incumplimiento u holgura de la restricción, y precisión de la estimación numérica, lo cual se extiende sin ningún problema al caso de varias restricciones.

3.6.2

No rechazar una teoría no equivale a haber probado su veracidad

Por supuesto, como muestran estos sencillos ejemplos, *no rechazar una hipótesis paramétrica no es, en modo alguno, equivalente a haber probado (y menos concluyentemente) la validez de la teoría* que generó dicha restricción, a pesar de la frecuencia con que los investigadores manifiestan haber encontrado evidencia favorable a la teoría que contrastaban. Como he comentado con anterioridad, esta sería la vuelta a una actitud verificacionista de difícil justificación. Incluso si se

⁷⁵ Lo que se corregiría siguiendo la propuesta Bayesiana de reducir el nivel de significación al aumentar el tamaño muestral.

⁷⁶ Ya sea mediante un cociente o a través de una forma cuadrática calculada con la inversa de una matriz de covarianzas.

sigue una actitud probabilística de la verificación, asignando probabilidades a las teorías alternativas que se van actualizando según se dispone de nueva información, no rechazar una hipótesis paramétrica en un contexto de reducida precisión no debe incrementar necesariamente la probabilidad de que la teoría sea cierta.

Como expusimos en la sección anterior, sólo en los casos en que sea posible discriminar claramente las restricciones paramétricas ciertas de las falsas puede estar justificado el uso de la contrastación estadística de hipótesis para verificar o falsar teorías. Pero esta observación tan intuitiva, que no requiere de ningún formalismo para su deducción, es sorprendentemente ignorada en el análisis empírico en Economía, en el que es frecuente identificar, injustificadamente, la ausencia de rechazo de una hipótesis nula con haber probado su veracidad. Así, no es infrecuente encontrar en el apartado de conclusiones de muchos trabajos frases del tipo: “*Hemos encontrado evidencia favorable a la hipótesis...*” cuando lo que sucede es que la hipótesis paramétrica que se sometió a contraste, no fue rechazada. Precisamente por el exceso de énfasis verificacionista al que antes hice referencia, la posible falta de precisión en la estimación es un gran peligro.

Esta situación surge del total olvido en que los economistas hemos sometido a la *función de potencia* de un contraste paramétrico, deficiencia inaceptable incluso desde el habitual enfoque estadístico frecuentista. Este es un error injustificable y, sorprendentemente, una ausencia incomprensible en la práctica metodológica de la contrastación de hipótesis por parte de investigadores no sólo en Economía, sino en las ciencias sociales en general. La función de potencia proporciona, precisamente, información acerca de la capacidad de discriminar, con la información disponible, entre hipótesis alternativas. Sin este análisis, no podemos saber si la ausencia de rechazo de una hipótesis nula puede ser simplemente el reflejo de la incapacidad de la información muestral disponible para establecer conclusiones tanto sobre la teoría que se contrasta, como sobre teorías contrarias a ésta.

La función de potencia describe la probabilidad de que otras hipótesis paramétricas, en el entorno de la que se contrasta, sean rechazadas dada la información muestral disponible, bajo el supuesto de que la hipótesis nula que se contrastó fuese cierta. Si la hipótesis que se ha contrastado no ha sido rechazada, las hipótesis suficientemente próximas tampoco lo serán. Es entonces importante examinar cuanto hemos de separarnos de la hipótesis que se contrastó para que la información

muestral conduzca al rechazo de una hipótesis nula distinta. Si variaciones relativamente ligeras son rechazadas por los datos, decimos que el contraste es potente: no rechaza la hipótesis en la que estamos interesados, pero rechazaría variantes no muy diferentes de ella. Lo contrario sucede cuando hipótesis muy alejadas de la que inicialmente contrastamos tampoco son rechazadas por los datos. Decimos entonces que el contraste tiene poca potencia, puesto que apenas puede discriminar algunas hipótesis como falsas.

Es actualmente bastante habitual en los análisis de economía aplicada proporcionar el p-valor de un contraste de hipótesis. El p-valor proporciona la probabilidad de que una muestra alternativa, de características similares a la que hemos utilizado, arroje una evidencia más contraria a la hipótesis nula que la que hemos obtenido con nuestra muestra, bajo el supuesto de que la hipótesis nula sea correcta. Esta información, que es generalmente útil, no satisface en modo alguno la carencia que surge del olvido de la función de potencia. Esta última es la probabilidad de que una⁷⁷ hipótesis nula distinta de la considerada en el contraste sea rechazada, si la hipótesis nula considerada en el contraste es la cierta. Por tanto, p-valor y potencia se refieren a hipótesis nulas distintas, y proporcionan información muy diferente.

Un ejemplo llamativo de este tipo de cuestiones puede verse en García-Ferrer y Novales (1998), reinterpretando un trabajo de Hendry y Ericsson (1991). Tras modificar la especificación de una función de demanda de dinero que evitase la fuerte inestabilidad experimentada recientemente por especificaciones previas, estos últimos autores contrastaban en ella la hipótesis nula de elasticidad renta unitaria. Cuestión de gran importancia para el diseño práctico de una política monetaria que, como era habitual en aquél momento, utilizaba el crecimiento del agregado monetario como variable de control. El contraste de hipótesis realizado por Hendry y Ericsson condujo a no rechazar la hipótesis nula de elasticidad renta unitaria, mientras que García-Ferrer y Novales, utilizando los mismos datos y período muestral, concluyen que con la información muestral disponible al nivel de significación utilizado, no se rechaza ningún valor teórico de la elasticidad renta, desde -2,0 hasta +4,0.

⁷⁷ En realidad, muchas (un continuo) de tales hipótesis nulas.

3.6.3

Significación estadística y contenido informativo o relevancia económica

Una clase particular de contrastes de hipótesis requiere una discusión específica, tanto por su importancia, dada la frecuencia con que se lleva a cabo en Economía aplicada, como porque su naturaleza da lugar a errores de interpretación que acaban teniendo una gran incidencia en las conclusiones propuestas por el investigador. Se trata del contraste de significación de uno o varios coeficientes. Este tipo de contrastes está sujeto a los comentarios anteriores acerca de la contrastación de hipótesis en contextos de reducida precisión en la estimación. Pero existe un problema adicional en este caso, consistente en la injustificada identificación de dos propiedades tan distintas como la significación estadística de un *coeficiente* estimado, y el contenido informativo de la *variable* que le acompaña, que afectan a entes de distinta naturaleza.

La aplicación excesivamente mecánica en las ciencias sociales de los métodos estadísticos habituales, que gozan de todo rigor formal y lógico, conduce a esta errónea identificación. Recordemos los comentarios acerca de la relación entre pérdida de precisión en la estimación y pérdida de potencia.

En este momento nos preocupa dejar claro dos cuestiones:

- no existe el concepto de significación estadística de una variable, y no tiene sentido afirmar que *una variable explicativa sea o no estadísticamente significativa*,
- a un investigador en ciencias sociales le interesa enormemente el contenido informativo, capacidad explicativa, relevancia numérica⁷⁸ o cuantitativa de una variable explicativa respecto del fenómeno en estudio. No le interesa la significación estadística del coeficiente asociado a dicha variable *per se*.

En los casos en que la estimación de un coeficiente resulta estadísticamente significativa, es habitual que el investigador se pronuncie

⁷⁸ Quizá con algún matiz menor, en ausencia de definiciones precisas, todos estos conceptos pueden considerarse equivalentes.

acerca de la relevancia cuantitativa de una variable explicativa. Es frecuente entonces incurrir en errores ya que, contrariamente a lo que sugiere una práctica muy habitual, la capacidad explicativa o contenido informativo de una variable no guarda una relación sistemática ni con la magnitud del coeficiente estimado, ni con su p-valor, ni con la magnitud de su estadístico t de Student.

El coeficiente asociado a una variable explicativa podría ser tan reducido, que una variación en dicha variable en una cuantía importante en relación con lo observado en la muestra, pudiese tener un efecto despreciable sobre la variable dependiente, en relación con su variabilidad muestral. Y, por supuesto, una reducida variación en una variable explicativa puede tener un impacto notable sobre el indicador del fenómeno en estudio incluso si el coeficiente asociado a dicha variable explicativa no es estadísticamente significativo. Es bastante habitual afirmar que si un coeficiente estimado es de 5 unidades, por ejemplo, la variable asociada *es bastante relevante*. En definitiva, una variación de una unidad en la variable explicativa implicaría una variación de 5 unidades en la variable dependiente, y este efecto multiplicador se usa para justificar la opinión a favor de la relevancia de la variable explicativa. Evidentemente, también existe la tendencia a concluir que con un coeficiente estimado de 0,05, y con un estadístico t de Student superior a 2,0, la variable asociada *es relevante*. Ninguna de estas dos afirmaciones está, por sí sola, justificada, sin examinar las propiedades de las variables explicativa y dependiente en la muestra disponible. Como veremos más adelante, lo que es verdaderamente importante es cuestionarse acerca de qué se entiende por variaciones pequeñas y variaciones grandes.

Comencemos con una observación previa: no conviene olvidar un principio general de inferencia estadística, como es la necesidad de limitar el análisis de inferencia a situaciones observadas en la muestra. Es decir, si el rango muestral observado de una variable explicativa es de 50 a 100, no conviene inferir del modelo estimado qué efecto tendría sobre la variable dependiente un incremento en la variable explicativa (supongamos que controlable por la autoridad económica o por el responsable del análisis) desde su valor actual a un nivel de 1.000. Del mismo modo que no conviene utilizar un modelo estimado en presencia de un tipo impositivo sobre el consumo que ha tomado diversos valores a lo largo de la muestra (digamos que entre 10% y 25%), para evaluar el impacto que sobre el consumo tendría la desaparición de dicho impuesto, o para elevarlo sensiblemente por encima de su máximo valor muestral observado.

En este sentido, podemos calcular distintos indicadores de variabilidad muestral de una variable explicativa: su rango de variación o soporte de la distribución de valores muestrales de dicha variable, como indicador de variabilidad total o, si no queremos incluir valores extremos, su rango intercuartílico, el rango entre los percentiles 10% y 90%, o su desviación típica muestral. La desviación típica es el indicador apropiado de la variación que cabe observar entre dos observaciones muestrales consecutivas de una variable estacionaria (aunque quizá debemos corregir por autocorrelación). Rango de variación y desviación típica son medidas complementarias, que proporcionan información distinta y, en ambos casos, importante. Si queremos evaluar la relevancia cuantitativa, o económica, en nuestro caso, de una variable explicativa, deberíamos multiplicar su coeficiente estimado por alguno de los indicadores mencionados, ya sea un indicador de su rango de valores, o su desviación típica. El producto puede entonces ponerse en relación porcentual del rango comparable o de la desviación típica de la variable dependiente.

En un modelo con una única variable explicativa, estaríamos estimando de este modo la capacidad de la variable explicativa, según recorre su rango de variación, de reproducir el rango de variación observado del fenómeno en estudio. Es perfectamente posible que un elevado coeficiente, junto con un reducido rango de variación de la variable explicativa, sea incapaz de reproducir el rango de variación de la variable dependiente. Bien es cierto que este es un caso en que el coeficiente de determinación será generalmente reducido y, precisamente, una elevada t de Student, junto con un reducido R^2 sería evidencia sospechosa acerca del estadístico t .

La información proporcionada por la desviación típica es diferente a la proporcionada por un rango de variación y, por construcción, más afín a la utilizada en el cálculo del estimador de mínimos cuadrados. Un diseño experimental donde la variable dependiente se genera a partir de una variable explicativa y un término de error, siendo la relación de varianzas muy favorable a este último, será un caso en que el producto del coeficiente estimado por la desviación típica de la variable explicativa puede ser notablemente inferior a la desviación típica de la variable dependiente, incluso con un valor numérico del estadístico t de Student que denote significación estadística del coeficiente estimado a los niveles de significación habituales.

Afirmaciones habituales del tipo: *El coeficiente estimado tiene signo contrario al esperado, pero no es estadísticamente significativo*

o, su dual: *El coeficiente tiene el signo acorde a la teoría subyacente, pero no es significativamente diferente de cero*, pueden resultar interesantes, pero no en el sentido que habitualmente se emiten. Lo que sucede es que su interés depende de la relevancia cuantitativa o económica de la variable asociada, dado el valor numérico estimado para el coeficiente. Por tanto, en las frases anteriores sería preciso sustituir la referencia a la significación estadística del coeficiente o su ausencia de significación, por la posible relevancia cuantitativa de la variable asociada. En definitiva, expresadas en términos de significación estadística son irrelevantes, mientras que expresadas en términos de su relevancia cuantitativa serían completamente pertinentes.

Es asimismo habitual comparar la capacidad explicativa de dos variables a través de los p-valores de sus coeficientes, que estiman la probabilidad de que una muestra similar arrojará evidencia más contraria a la hipótesis nula que, en este caso, sería la ausencia de la variable correspondiente del modelo. Dicha probabilidad va a estar muy ligada a la precisión de la estimación: si la estimación es muy precisa, tendremos intervalos de confianza muy estrechos alrededor del coeficiente estimado, excluyendo por tanto muy probablemente al origen, y rechazando la hipótesis nula, con un p-valor bastante reducido. Lo contrario tenderá a ocurrir si estimamos con poca precisión. En línea con estos comentarios, la tan habitual práctica de señalar con un determinado número de asteriscos los coeficientes estimados en distintos modelos, según su valor p, no sólo carece de interés, sino que se presta y, muy posiblemente se debe, al error conceptual que he descrito en el epígrafe anterior.

Que el estimador del coeficiente de una variable explicativa tenga un p-valor de 0,01 o inferior no significa en modo alguno que la variable asociada sea más relevante o que tenga mayor capacidad explicativa que otra cuyo coeficiente asociado tienen un estimador con p-valor de 0,04 ó 0,08. La práctica de asignar un número de asteriscos en función del p-valor de un coeficiente estimado, y utilizarlos en la interpretación del modelo para evaluar la contribución de las distintas variables a la explicación del proceso en estudio es equívoca por al menos tres razones:

- a) la injustificada identificación que supone entre significación estadística del coeficiente y contenido informativo de la variable,
- b) la ambigüedad inherente a la interpretación que debe recibir el valor numérico del estadístico t,

- c) la colinealidad entre variables explicativas a la que enseguida me referiré.

De modo aún más frecuente, se utiliza el estadístico t de Student para evaluar el contenido informativo o la capacidad explicativa de una variable, basándose en la errónea identificación conceptual entre significación estadística y relevancia cuantitativa que ya hemos revisado. El estadístico t para el contraste de la hipótesis nula de significación es el cociente entre el valor numérico estimado para el coeficiente y la desviación típica estimada para el mismo. En contextos de baja precisión en la estimación, la desviación típica estimada será elevada, y el estadístico t tenderá a ser reducido, con independencia del valor numérico estimado para el coeficiente. Es un ejemplo más de las consecuencias de la pérdida de potencia. En el caso particular de contrastes de ausencia de significación estadística, tenderemos a no rechazar la hipótesis nula con excesiva frecuencia, concluyendo que el coeficiente no es significativamente distinto de cero. En sí mismo esto es un error, aunque lo verdaderamente problemático es que enlacemos la lógica del argumento hasta concluir, injustificadamente, que la variable asociada no contiene información acerca del fenómeno que se está tratando de explicar.

Como vimos en la sección anterior, también puede producirse la situación inversa: quizá por contar con un tamaño muestral muy elevado, la precisión en la estimación puede ser elevada, estimándose por tanto una desviación típica reducida para el coeficiente de impacto que se está tratando de cuantificar. Es, por tanto, posible que el estadístico t asociado a un coeficiente numérico muy reducido sea, sin embargo, suficientemente elevado (digamos que mayor que 2,0). Este es un caso en que rechazaríamos la hipótesis nula de ausencia de significación estadística; la identificación conceptual a que nos venimos refiriendo nos llevaría a concluir que la variable asociada tiene una capacidad explicativa importante, cuando puede ser cierto lo contrario.

Pero es sorprendente la extendida creencia acerca de una posible relación monótona entre valor absoluto del estadístico t y capacidad explicativa de la variable asociada, como se refleja en afirmaciones del tipo: *“Con un estadístico t superior a 8,0, la variable X muestra una enorme capacidad explicativa”*.

En ocasiones, se comparan los estadísticos t obtenidos al estimar el modelo en dos submuestras, seleccionadas con el objeto de contras-

tar la homogeneidad paramétrica, o para evaluar los efectos de una determinada intervención, llegando a afirmar: “*Podemos apreciar cómo la variable X se ha hecho mucho más relevante en la segunda parte de la muestra que en la primera*”. Ya hemos comentado en detalle las serias dificultades a las que está sujeta la utilización del estadístico t de un coeficiente para evaluar la capacidad explicativa de una variable. La comparación de estadísticos t de un mismo coeficiente en dos submuestras puede tener que ver tanto con el contenido informativo relativo que en ambas submuestras tiene la variable asociada, como con la precisión con que dicho coeficiente se estima en cada una de ellas.

Si difícil justificación tiene tal práctica, mucho menor la tiene la comparación de los estadísticos t asociados a los coeficientes de dos variables diferentes, pudiendo afirmar: “*Entre los posibles determinantes considerados, X es sin duda el más relevante*”. Que el estadístico t del coeficiente asociado a una variable explicativa sea 5,0 no significa en modo alguno que dicha variable sea más relevante o que tenga mayor capacidad explicativa que otra cuyo coeficiente asociado tienen un estadístico t de 2,0. Esto es muy importante, porque es cada vez más habitual leer afirmaciones acerca de la mayor o menor relevancia de distintos factores en la explicación de un determinado fenómeno, a partir de la mayor o menor significación estadística del estimador del coeficiente asociado a las respectivas variables.

Son éstas afirmaciones que en muchos casos subyacen a las conclusiones finales del trabajo de investigación y, lamentablemente, sin embargo, carecen de justificación estadística. Son, simplemente, consecuencia de una aplicación mecánica de los métodos estadísticos por parte de los investigadores aplicados en las ciencias sociales. Concluir equivocadamente acerca del mayor o menor contenido informativo relativo de dos variables respecto del objetivo final de la Política Macroeconómica (inflación, o crecimiento económico), puede sesgar el diseño de dicha política por completo.

Hemos analizado lo inapropiado que resulta comparar valores numéricos de estadísticos t para evaluar el contenido informativo de una variable, para comparar en términos relativos el contenido informativo de dos variables, o para comparar la diferente capacidad explicativa de una variable en dos submuestras. Este tipo de ejercicios es, lamentablemente, muy habitual. Quizá menos frecuente, pero igualmente inapropiado, resulta pronunciarse sobre dicha capacidad explicativa relativa en función de la comparación de los coeficientes esti-

mados para ambas variables, o de sus p-valores. Este es un gran problema en el análisis empírico en Economía, por la frecuencia con que surge. La comparación de coeficientes es inapropiado porque, como comenté antes, la relevancia cuantitativa de una variable depende no sólo de su coeficiente estimado, sino de la variabilidad muestral que ha experimentado. Y todo ello, sujeto a la cláusula *ceteris paribus* pues, sin ella, incluso este cálculo es una medida sesgada del impacto que tiene sobre el fenómeno en estudio una variación en sólo uno de sus factores explicativos.

Por lo que la comparación entre los p-valores vuelve a tener un importante componente de precisión, exactamente por las mismas razones que lo tiene la comparación de estadísticos t .

3.6.4

Interpretación de coeficientes individuales en modelos con múltiples variables explicativas

Tras estimar un modelo que pretende explicar el comportamiento de una determinada variable, es habitual analizar los coeficientes estimados individualmente, para evaluar la capacidad explicativa de cada una de las variables. Esta práctica está sujeta, por un lado, a la crítica anterior acerca de la utilización de un coeficiente como indicador de relevancia cuantitativa. También está condicionada por las dificultades que surgen de la probable colinealidad entre variables explicativas.

Un coeficiente individual puede ayudarnos a examinar el efecto que sobre la variable en estudio tendría una variación de una desviación típica en una de las variables explicativas, o si ésta recorriera su rango de variación. Pero ello se hace bajo la habitual cláusula *ceteris paribus*, que plantea la eventual variación en una única variable explicativa, mientras las restantes variables permanecen constantes. Suceso este muy poco verosímil en presencia de correlaciones no despreciables entre las variables explicativas. El coeficiente individual proporciona una respuesta válida a una pregunta que es poco interesante, por referirse a un suceso poco verosímil.

Aunque es posible hacer el cálculo oportuno, *un modelo con varias variables explicativas no está diseñado para evaluar el efecto total que una de las variables explicativas tiene sobre la variable dependiente*. Cada uno de sus coeficientes mide el impacto parcial que

una variación producida únicamente en la variable que le acompaña, tendría sobre la variable dependiente.

En un modelo lineal con múltiples inputs (variables explicativas) el coeficiente de dicha variable nos proporcionará el impacto *parcial*, ya comentado, válido únicamente bajo la cláusula *ceteris paribus*. Pero dicho modelo podría utilizarse para estimar el efecto *total* que sobre la variable dependiente tendría una variación en una de las variables explicativas. Si sometemos a las restantes variables explicativas a los cambios que cabría esperar que experimentasen cuando la variable explicativa que nos ocupa varía en una unidad (o en la cuantía supuesta), podríamos agregar los efectos que individualmente se generen sobre la variable dependiente⁷⁹.

El resultado que se obtiene de esta evaluación indirecta que agrega diversos efectos individuales, es prácticamente idéntico al que se obtiene de la estimación de un modelo de regresión simple⁸⁰, en respuesta a una variación como la planteada para la primera variable explicativa, por lo que podemos ahorrarnos el esfuerzo de cálculo que acabo de describir. Lo que nos lleva a una conclusión bastante sorprendente desde el punto de vista de la orientación habitual de esta cuestión en los textos de Econometría:

- El modelo de regresión simple nos proporciona una estimación *insesgada* del impacto global o total que una variable explicativa tiene sobre la variable dependiente objeto de estudio. Nos proporciona asimismo una estimación *sesgada* del efecto individual o parcial de dicha variable explicativa, lo que explica la denominación de *sesgo de variables omitidas* que se utiliza en los cursos habituales.
- Supuesto que no hayamos omitido ninguna variable relevante, un modelo con varias variables explicativas proporciona una estimación posiblemente *insesgada* del efecto parcial que sobre la variable dependiente tiene una variación en cada una de las variables explicativas. Por el contrario, salvo que se instrumenten los cálculos indirectos que he descrito, el modelo con múl-

⁷⁹ En el caso de dos variables explicativas, la triangularización o descomposición de Cholesky de la matriz de covarianzas de ambas variables explicativas permite realizar este cálculo con relativa sencillez.

⁸⁰ Con una única variable explicativa.

tiples determinantes proporciona una estimación *sesgada* del efecto global que sobre la variable dependiente tiene una variación en una determinada variable explicativa.

Dicho de otro modo, y esto se olvida con demasiada frecuencia, el contenido informativo de una variable X sobre el fenómeno en estudio es siempre un *concepto condicional* en la información proporcionada por el resto de las variables explicativas ya incluidas en el modelo. Esta idea nos permite enlazar nuevamente con la errónea interpretación de la significación estadística de un coeficiente: el coeficiente asociado a una variable puede ser numéricamente despreciable y, en consecuencia, la variable puede ser juzgada como irrelevante en la explicación del fenómeno, no porque no contenga información acerca del mismo, sino porque dicha información ya esté contenida en otras variables incluidas en el modelo.

Por su olvido, este aspecto tan básico genera notables errores de interpretación de modelos estimados:

- la capacidad explicativa de una variable acerca de un determinado fenómeno puede ser muy distinta en dos modelos diferentes, en función de qué otras variables acompañen a la primera como factores explicativos. Por tanto, el investigador no puede sorprenderse si una variable X tiene un coeficiente significativamente distinto de cero en un modelo que explica el comportamiento de la variable Y, y tiene un coeficiente no significativo en otro modelo distinto que explique asimismo a Y. Por un lado, porque el investigador estaría identificando nuevamente significación estadística con contenido informativo; por otro, porque aunque es evidente que la variable X contiene la misma información sobre Y en ambos modelos, la significación estadística⁸¹ del coeficiente está condicionada por el resto de la especificación del modelo,
- si incluimos en el mismo modelo dos variables que contienen información en común acerca de Y, puede ser que el coeficiente de una de ellas o los coeficientes de ambas resulten no signifi-

⁸¹Tanto por el lado de la estimación numérica del coeficiente, como por el lado de la precisión con que éste se estima.

cativamente distinto de cero, y sería un importante error concluir su irrelevancia y excluirlas de futuras especificaciones del modelo⁸². Estamos en el terreno de la colinealidad, problema de gran ubicuidad en el análisis empírico en Economía. El investigador debe adoptar la actitud de sospechar que las variables explicativas que puede utilizar en su modelo tienen correlaciones altas, a no ser que pruebe lo contrario. Este es un elemento indispensable de análisis previo a la estimación de cualquier modelo, para evitar errores de interpretación como el señalado.

3.6.5

Un enfoque alternativo para contrastar el contenido informativo de una variable sobre otra

La discusión anterior ha puntualizado la imposibilidad de contrastar formalmente, con carácter absoluto, la capacidad explicativa de una variable. En un modelo con múltiples determinantes de la variable dependiente, sería posible contrastar tan sólo si uno de dichos determinantes aporta información sobre el fenómeno en estudio, que no esté ya contenida en el resto de los factores explicativos incluidos en el modelo. Estamos nuevamente apelando al hecho de que en tal modelo, los efectos atribuidos a cada variable son efectos parciales. Sólo en ausencia de correlación entre variables explicativas, en un contexto lineal, coincidirían los efectos parciales con los efectos totales, como es bien sabido. Otro modo de constatar este resultado es que, en el cálculo indirecto que antes apuntamos para pasar de la medición de un efecto parcial a un efecto total, la ausencia de correlación entre variables explicativas haría innecesario dicho cálculo.

En todo caso, dicho cálculo indirecto se refiere a contabilizar numéricamente el impacto global o total de una variable explicativa sobre la variable dependiente, pero no constituye un contraste formal de la hipótesis de ausencia de capacidad explicativa. Sería factible hacerlo a través de un contraste tipo F de una particular combinación lineal de coeficientes, la definida por la descomposición de Cholesky a la que antes hicimos referencia, pero estaríamos incurriendo de nuevo en la

⁸² Nuevamente estaríamos identificando significación estadística con contenido informativo.

interrelación entre precisión en la estimación y potencia en el contraste a que ya nos hemos referido con anterioridad.

Alternativamente, consideremos como hipótesis nula H_0 : *La variable Z no añade información sobre Y, adicional a la información contenida en las variables que constituyen el vector X*. Evidentemente, tal hipótesis dista de afirmar que la variable Z no contiene información sobre Y, pero es una hipótesis contrastable. Consideremos ahora la siguiente definición: *La variable Z aporta información sobre Y a la información ya contenida en el vector X si y sólo si los residuos del modelo que explica Y mediante X no difieren significativamente de los residuos del modelo que explica Y mediante (X,Z)*⁸³. Posiblemente sería más riguroso si estableciéramos la definición en términos de la comparación de esperanzas condicionales: $E(Y/[X,Z]) = E(Y/X)$, pero podemos dejarlo en los términos coloquiales que hemos propuesto.

Antes de proseguir con esta discusión, quizá valga la pena hacer algunos comentarios⁸⁴:

- a. La lógica de análisis propuesta puede utilizarse para contrastar también, en términos absolutos, el contenido informativo de una variable X sobre el fenómeno en estudio, representado por la variable Y. En tal caso, el resto de las variables estaría constituido por el término constante, y los residuos de este modelo restringido serían los datos de Y en diferencias respecto de su media muestral. La comparación de los residuos del modelo que incluye X como variable explicativa, con los datos de Y en desviaciones respecto de su media constituiría el contraste de contenido informativo absoluto,
- b. nuevamente el mismo enfoque puede utilizarse para comparar la capacidad explicativa relativa de dos variables, W y Z. Si es una comparación sobre su contenido informativo en términos absolutos o total, basta ver qué conjunto de residuos, en ambas regresiones simples, incluyendo alternativamente a W o a Z como variables explicativas, difieren en mayor medida de los datos de Y en desviaciones respecto de su media. Si la afirma-

⁸³ El lector apreciará la similitud con definiciones del concepto de causalidad.

⁸⁴ El lector interesado puede solicitar del autor documentación sobre ejemplos de aplicación de este enfoque.

ción es condicional en la información proporcionada por un vector de variables X , se trataría de comparar los residuos del modelo que utiliza X como variables explicativas, con los residuos de las regresiones de Y sobre (X,W) por un lado, y de Y sobre (X,Z) , por otro,

- c. una alternativa consistiría en construir⁸⁵ tanto las variables W_Z , componente de W no correlacionado con Z , como Z_W , componente de Z no correlacionado con W , y comparar la descomposición del ajuste del modelo que explica Y en dos partes: por un lado, comparando el ajuste proporcionado por Z , con el ajuste obtenido al añadir W_Z ; por otro lado, el ajuste obtenido mediante W con el ajuste obtenido al añadir Z_W . Generalmente, estas comparaciones son suficientes para aclarar qué variable es más relevante⁸⁶ sin necesidad de llevar a cabo un contraste formal que estaría condicionado por la elección arbitraria de un determinado nivel de significación y la precisión de la estimación.

Pero quedan dos importantes cuestiones por resolver:

- ¿Qué entendemos por residuos significativamente diferentes? ¿Por qué tiene interés contrastar la significación estadística de la diferencia entre dos conjuntos de residuos y no lo tiene contrastar la significación estadística de un coeficiente? ¿Es posible contrastar la igualdad de residuos sin incurrir en las mismas contradicciones ya apuntadas para los contrastes de significación? Puede ser posible, puesto que se trata de dos situaciones muy diferentes. Estamos proponiendo ahora contrastar la igualdad de dos conjuntos, no la igualdad de dos estimaciones paramétricas. Además, la precisión en la estimación quedará recogida en la magnitud de los residuos, y no juega un papel en la comparación entre los residuos proporcionados por los dos modelos alternativos. La dificultad ahora es técnica, por cuanto que no contamos con una teoría muy apropiada para contrastar la igualdad de conjuntos de residuos. Viene a la memoria la clase de

⁸⁵ Mediante proyecciones lineales, por ejemplo.

⁸⁶ Si bien una posible respuesta pudiera ser que ambas tienen una capacidad explicativa o un contenido informativo similar.

contrastes estadísticos no paramétricos que tan útiles resultan en ciencias sociales. Permiten contrastar si dos muestras proceden de la misma distribución, por ejemplo. Tienen la virtud de no estar basados en ningún supuesto sobre la distribución de probabilidad del término aleatorio del modelo que relaciona Y con sus determinantes, lo cual es extremadamente conveniente, dada la reducida información con que contamos sobre ello. Tienen, en su mayoría, valores críticos válidos en muestras finitas, por mucho que en la mayoría de los casos haya que interpolar entre los tamaños muestrales o entre los niveles de significación tabulado. Además, la mayoría de ellos acepta aproximaciones por distribuciones continuas conocidas (Normal, en muchos casos), para tamaños muestrales incluso moderados.

Lamentablemente, este enfoque no nos resulta útil. Necesitamos comparar los residuos ordenados que surgen de ambos modelos, porque también queremos compararlos con cada observación muestral disponible. No nos basta con que procedan de igual distribución de probabilidad. De hecho, esto es poco relevante para nuestro análisis. Podrían proceder de una misma distribución, pero de modo que un modelo genera residuos negativos donde el otro los genera positivos, y viceversa, y no querríamos decir que, en tal caso, ambos modelos ajustan los datos de igual manera.

- Llevar a cabo un contraste de igualdad de residuos, utilizando para ello algún estadístico global ¿no nos va a hacer incurrir en un *excesivo resumen de la información muestral*? La *excesiva reducción de la información muestral* a que más adelante volveré a referirme, surge cuando colapsamos dicha información en el valor numérico de un reducido conjunto de estadísticos que miden distintos aspectos del ajuste global del modelo. Para evitarla, es necesario examinar los residuos de los modelos alternativos en toda su extensión muestral, quizá utilizando distintas clasificaciones de la información muestral en submuestras.

Utilizar estadísticos globales, es decir, calculados con toda la muestra, puede ser una manera útil de resumir la información muestral, siempre que no basemos nuestras conclusiones exclusivamente en su utilización, sino que prestemos atención al ajuste de los modelos competidores a lo largo de toda la muestra. De hecho, puede ser interesante pensar en tales comparaciones glo-

bales. Por ejemplo, supongamos que tenemos dos modelos alternativos, uno con el vector X como variables explicativas, y otro añadiendo la variable Z , es decir, con (X,Z) . Para tener una primera idea, lamentablemente sólo global, de la similitud entre el ajuste proporcionado por ambos modelos, podemos calcular el coeficiente de correlación simple entre ambos conjuntos de residuos. Un coeficiente de 0,995 indicaría un ajuste muy similar, y sólo cabría analizar si la discrepancia entre ambos conjuntos de residuos está concentrada en un determinado rango de observaciones muestrales, o en un determinado rango de valores de alguna de las variables del modelo, o si representa una divergencia pequeña distribuida uniformemente a lo largo de la muestra lo cual podría ser, por supuesto, información muy útil una vez que investigásemos qué tienen en común dichas observaciones.

Es sencillo construir ejercicios de simulación al respecto; por supuesto, que la cantidad de situaciones que pueden presentarse es enorme, pero todo apunta a que una correlación lineal inferior a 0,95 indica que el ajuste proporcionado por ambos modelos no es idéntico. El umbral de 0,95 sólo puede considerarse indicativo, y generalmente será preferible ser conservador, utilizando un umbral incluso más elevado, puesto que es generalmente peor cometer un error tipo II: *No rechazar la hipótesis nula: ambos modelos ajustan igual*, cuando no es cierta, que cometer un error tipo I: *Rechazar la igualdad de ajuste de ambos modelos*, cuando es cierta. Si ambos modelos ajustan igual, como en el segundo caso, poco importa que rechacemos uno a favor del otro. En cambio, si ambos modelos ajustan los datos en distinta medida, no queremos quedarnos con el peor modelo, sin saberlo⁸⁷. En todo caso, conviene reiterar que la decisión última sobre los modelos no debe basarse en un criterio global de este tipo que proporciona, sin embargo, una información útil que debe tenerse en cuenta. En la mayoría de los casos no será preciso realizar un contraste formal de igualdad de ambos conjuntos de residuos, ni posiblemente sea recomendable hacerlo, siendo preferible el examen comparativo detallado por submuestras.

⁸⁷ Si se tratase de dos modelos anidados, el error nos conduciría a quedarnos con el modelo restringido que al omitir, equivocadamente, un factor explicativo relevante, estará sujeto a sesgos de estimación y predicción, si es el uso que se le da.

Si, en todo caso, la comparación informal no revela una clara preferencia por un modelo frente a otro, posiblemente sea conveniente creer en la equivalencia aproximada de ambos.

Otros enfoques posibles para la comparación de los dos conjuntos de residuos se basarían en las metodologías de distintos contrastes estadísticos no paramétricos, adaptados adecuadamente, si bien no existen procedimientos específicamente diseñados para la comparación de conjuntos ordenados, que es el caso que nos ocupa.

Aun sujeta a las dificultades mencionadas, considero que esta área es de gran interés para avanzar hacia un enfoque de la contrastación de restricciones paramétricas (y, por tanto, de teorías) mucho más razonable que el actual, basado con excesiva generalidad en una utilización excesivamente mecánica de la teoría estadística de contrastación de hipótesis y sin prestar atención a los aspectos específicos del análisis de datos económicos.

Habiendo examinado en detalle la contrastación de hipótesis paramétricas como modo de verificación o falsación de teorías, las limitaciones a las que está sujeta en el caso de las ciencias no experimentales, y las deficiencias más habituales que se observan en su aplicación empírica en Economía, analizamos en la sección siguiente qué posición metodológica es dominante entre economistas.

3.7

¿Dónde se sitúan los economistas respecto de la validación empírica de teorías?

Como hemos visto, la verificación y falsación de proposiciones teóricas juegan un papel decisivo en el desarrollo científico en Economía. Los metodólogos del siglo XIX centraban su atención en los postulados de la Teoría Económica, sin confiar mucho en las posibilidades de contrastar sus implicaciones. Dichos postulados se derivan por introspección y constituyen verdades a priori, que se dan por conocidas previamente a observar la experiencia empírica. Sus implicaciones se obtienen mediante un proceso puramente deductivo, y se consideran ciertas a posteriori, excepto en contextos muy diferentes del conocido. La verificación de las implicaciones sólo podía tener como propósito com-

probar la aplicabilidad de la Teoría Económica, pero no evaluar su veracidad. Por ejemplo, Senior (1827) afirmaba que el conocimiento científico se apoya en unas cuantas proposiciones generales que cualquiera, cuando las oye, las reconoce como ciertas. Estos autores clásicos, incluyendo a Ricardo, eran verificacionistas, no falsacionistas, y practicaban una metodología defensiva. Utilizaban el modelo hipotético-deductivo de explicación, rechazando que los hechos observables puedan hablar por sí mismos.

Junto con los autores de la escuela clásica, J.S. Mill, al igual que Cairnes, en una medida similar, apelaron fundamentalmente a los supuestos a la hora de juzgar la validez de una teoría, mientras que los autores modernos, se refieren alas predicciones de la teoría. Esto no significa que los autores clásicos no estuvieran interesados en las predicciones, pero creían que un conjunto de supuestos ciertos tiene implicaciones asimismo ciertas, del mismo modo que un conjunto de supuestos excesivamente simplista conduce a implicaciones de naturaleza asimismo simplista. Pero siempre existen causas perturbadoras, de naturaleza no económica, que quedan omitidas de la explicación de los sucesos observados. Por tanto, según J.S. Mill, contrastamos las aplicaciones de la teoría para determinar si, cuando explicamos el funcionamiento del mundo real, hemos tenido en cuenta un número suficientemente importante de causas perturbadoras: *“The discrepancy between our anticipations and the actual facts [...] it often discloses to us errors in thought, still more serious than the omission of what can with any propriety be termed a disturbing cause. It often reveals to us that the basis itself of our whole argument is insufficient, that the data, from which we had reasoned, comprise only a part, and not always the most important part, of the circumstances by which the result is really determined”*.

No se contrasta la validez de las teorías, porque las conclusiones son ciertas como consecuencia de que también son ciertos los supuestos, ya que se basan en hechos evidentes de la experiencia humana. Según Cairnes *“Economic laws can be refuted only by showing either that the principles and conditions assumed do not exist, or that the tendency which the law affirms does not follow as a necessary consequence from this assumption”*. De modo, que o bien probamos que los supuestos no son realistas, o que no aplican al caso que se estudia, o probamos una inconsistencia lógica. Pero nunca tomamos la refutación de una predicción como una razón para abandonar una determinada Teoría Económica. A estas posiciones, Robbins añade su rechazo a

que los hechos económicos puedan predecirse en términos cuantitativos. Los economistas poseen es simplemente una capacidad de argumentos cualitativos que pueden no aplicar en determinadas situaciones: "*The validity of a particular theory is a matter of its logical derivation from the general assumptions which it makes. But its applicability to a given situation depends upon the extent to which its concepts actually reflect the forces operating in that situation*" [Robbins (1935), p.116-119].

Con Hutchison (1938) se produce un gran cambio, al proponer que la investigación científica en Economía se limite a las proposiciones que son empíricamente contrastables. Sin embargo, favorece la contrastación de los supuestos (lo que se conoce como *ultraempiricismo*), más que centrarse en la validación de las implicaciones de la teoría. Hutchison (1956) propone que no importa si la especificación de las condiciones del contraste de un supuesto fundamental se obtiene *directamente e independientemente*, o trabajando *indirectamente* desde los contrastes de las conclusiones a los supuestos de los que se han obtenido dichas conclusiones.

Samuelson (1948) introduce el concepto de *teorema con significado operativo*, entendido como una hipótesis sobre los hechos empíricos que podría ser refutada, al menos bajo condiciones ideales, lo cual se aproxima bastante al falsacionismo de Popper. Pero la verdadera revolución llega con Friedman (1953), posiblemente el trabajo metodológico más influyente del siglo pasado. En él, afirma que los economistas no deben preocuparse acerca del realismo de sus supuestos: "*The hypothesis is rejected if its predictions are contradicted frequently (or more often than predictions from an alternative hypothesis); it is accepted if its predictions are not contradicted; great confidence is attached to it if it has survived many opportunities for contradictions*". Su principal línea de ataque es contra la extendida visión de que la conformidad de los supuestos con la realidad proporciona un contraste de validez diferente, y adicional, al contraste de las predicciones de la teoría. Para Friedman, no es necesario que los supuestos sean realistas; en realidad, es mejor si no lo son: "*To be important [...] a hipótesis must be descriptively false in its assumptions*" [Friedman (1953), p.14]. Y, por supuesto: "*The only relevant test of the validity of a hypothesis is comparison of its predictions with experience*". Tal comparación podría mostrar que una teoría particular predice muy exactamente, a pesar de que la teoría como tal no proporcione ninguna explicación causal que pueda justificar su capacidad predictiva.

En definitiva, algunas escuelas epistemológicas consideran imprescindible la verificación de teorías, mientras que otras proponen la falsación de las mismas. Otras proponen no hacer nada al respecto, entendiendo que las teorías son ciertas al proceder de introspección verificada. Desde este punto de vista es completamente innecesario realizar un análisis empírico dirigido a verificar o a falsar una determinada proposición teórica. Parece, por tanto, que ha llegado el momento de preguntarse: en la tensión entre verificación y falsación ¿dónde están los economistas? Según Blaug (1992), pp. xx-xxi: *... there is no denying that the practice of economists is at best an innocuous brand of falsificationism and at worst a Millian style of verificationism. Mainstream economists preach falsificationism, refusing to take any economic theory seriously if it does not venture to make definite predictions about economic events, and they ultimately judge economic theories in terms of their success in making accurate predictions [...] however, economists fail consistently to practice what they preach. Their working philosophy of science is aptly characterized as innocuous falsificationism* [Blaug (1992), p. xiii] *The problem now is to persuade economists to take falsificationism seriously. In other words, I am critical of what economists actually do as distinct from what they say they do.* [Blaug (1992), pp. 111 y 244].

Aun no siendo directamente nuestro objeto de discusión en este punto, conviene reiterar asimismo las críticas vertidas por este importante autor contra lo que en la sección 3.2 denominamos **teoría sin datos**: *Mainstream neoclassical economists do not have the same excuse. They preach the importance of submitting theories to empirical test but they rarely live up to their declared methodological canons. Analytical elegance, economy of theoretical means, and the widest possible scope obtained by ever more heroic simplifications have often been prized above predictability and significance for policy questions. [...] Many economists cannot abandon the notion that merely theoretical progress, a deeper understanding of some economic problems, is of value in itself even if it does not produce any substantive findings about the economy and even if it does not enhance our ability to predict the consequences of economic policies. In so doing, they reflect an increasing tendency in modern economics to pursue theorizing like an intellectual game, making no pretense to refer to this as any other possible world on the slim chance that something might be learned which will one day throw light on an actual economy.* [Blaug (1992), pp. 111 y 244].

Aunque parece existir un cierto consenso en Economía acerca de la adopción del principio falsacionista del *contenido empírico en exceso bien corroborado*, algunos autores [Boland (1982), Blaug (1982)] han argumentado que los economistas apenas practican tal principio. Aznar (1989) propone tres razones que puedan explicar esta renuncia: a) considerar que el falsacionismo no es apropiado para una ciencia social, b) la relación que algunas teorías tienen con los intereses específicos de determinados grupos sociales, y c) la deficiente aplicación de la metodología apropiada, ya sea por desconocimiento o porque no existan los procedimientos adecuados.

Al no seguir una verdadera conducta falsacionista, que examine la evidencia empírica existente respecto de hechos que no deberían observarse si la proposición teórica fuese cierta, aparecen varias dificultades:

- el investigador espera hallar en la muestra evidencia favorable con la hipótesis nula, es decir, consistente con la teoría que mantiene. En caso de no rechazar la hipótesis nula, el investigador concluye la veracidad de la teoría de la que se dedujo la restricción paramétrica que ha contrastado,
- la elección de nivel de significación escogido no debería ser el mismo que en contrastes diseñados con un enfoque falsacionista en mente,
- se valida el todo (la Hipótesis de Expectativas, por ejemplo) mediante el contraste de una parte: las restricciones paramétricas que implica⁸⁸.

Tomando de modo conjunto estas limitaciones, tenemos: a) un escaso interés por diseñar esquemas de falsación de la teoría, junto con b) una actitud verificacionista excesivamente frecuente, y con que c) las conclusiones que se emiten tras la contrastación de hipótesis tienen un carácter claramente absoluto, ignorando las limitaciones del proceso inductivo. Tan sólo en los casos en que la teoría postula la relevancia de una determinada variable el investigador selecciona una hipótesis nula⁸⁹ que falsaría la teoría, aunque no lo haga con tal espíritu. El enfoque veri-

⁸⁸ Ausencia de constante en una regresión estimada entre dos variables, y pendiente de la recta de regresión igual a uno.

⁸⁹ Ya que, en un modelo lineal, la hipótesis nula es en ese caso que el coeficiente asociado a la variable en cuestión es cero, lo que significaría que la variable no está presente en el modelo.

ficacionista tan habitual en el actual análisis económico aplicado tendría mejor justificación dentro de una versión probabilística, que persiguiese establecer la verosimilitud de que la teoría que se contrasta sea correcta, más que afirmar o negar que lo sea. Tal actitud sería plenamente consistente con un enfoque Bayesiano de la contrastación de hipótesis que, lamentablemente, es aún minoritario.

De hecho, el enfoque actual en el análisis empírico en Economía llega en ocasiones a dejar que los datos informen acerca de la estructura de relaciones entre las variables involucradas en un determinado fenómeno. En un número apreciable de casos, una vez estimado el modelo, el investigador incluso adecua su visión acerca del modo en que las variables explicativas del modelo interactúan con la variable que representa el fenómeno en estudio, representado por la variable dependiente, en función del signo de los coeficientes estimados y de su magnitud, frecuentemente resumida en la significación estadística del mismo o en su ausencia. Esto va todavía mucho más lejos del enfoque verificacionista, pues supone un acercamiento a los datos en ausencia de teoría, a la espera de que sea la información muestral quien nos proporcione las pautas para elaborar o completar la teoría. Incluso no es infrecuente que el investigador afirme que, contrariamente a la creencia que tenía antes de examinar la información muestral, el efecto de una determinada variable sobre el fenómeno en cuestión es de signo contrario al esperado, y proporcione una explicación, diferente de la inicial, para acomodar lo que considera una verdad probada. Además de las dificultades que surgen del principio de inducción, la discusión que hemos realizado acerca de las limitaciones del análisis empírico en Economía y de la contrastación de hipótesis en particular, debe convencer al lector acerca de lo inapropiado de este enfoque.

Estamos ahora en condiciones de reunir algunos de las observaciones que hemos hecho en este capítulo: al optar por el verificacionismo, son mayoría los contrastes de hechos que deberían observarse si una determinada teoría es correcta, respecto a los contrastes que se centran en características que no deberían observarse si la teoría fuese cierta. Y esto es poco afortunado, porque como comenté antes, con frecuencia los efectos de unas variables sobre otras suelen estimarse con una precisión reducida. Por su naturaleza, cuando esto sucede, el enfoque estándar de Neyman-Pearson de contrastación de hipótesis hace que las proposiciones teóricas no sean rechazadas. Si, como es asimismo frecuente en las ciencias sociales, se comete la injustificada identificación

de no rechazar una hipótesis con haber probado su veracidad, el problema está servido: el investigador tiene una determinada visión acerca del funcionamiento de la economía, la somete a contrastación y, al no rechazarla, concluye su veracidad. No es sorprendente que se achaque, con razón, a la Ciencia Económica la coexistencia de teorías alternativas, incompatibles entre sí, acerca de un mismo fenómeno, todas ellas verificadas por los datos disponibles, pero ninguna sometida a falsación. Resolver esta situación, dando un notable giro a la validación de proposiciones teóricas es un importante reto futuro que, afortunadamente, puede acometerse. Disponemos de los métodos estadísticos, pero necesitamos un cambio radical de actitud metodológica. Necesitamos un énfasis mucho mayor hacia el falsacionismo y hacia el enfoque Bayesiano de preferencia relativa por hipótesis alternativas.

Para finalizar este capítulo, dedicado a la metodología de la Ciencia Económica, establezco algunas consideraciones acerca de la conveniencia de someter las proposiciones teóricas de la Economía a un proceso de contrastación formal.

3.8.

¿Está diseñada la Teoría Económica para ser contrastada empíricamente?

En la sección 3.6 examiné algunas limitaciones puramente técnicas que limitan la relevancia de la contrastación de hipótesis, al modo frecuentista, como elemento de validación de teorías en Economía. En esta sección expongo limitaciones adicionales, derivadas en esta ocasión de algunas características específicas de los datos y de la propia estructura de las proposiciones teóricas en Economía:

- a. la simplicidad de los modelos los hace difícilmente compatibles con la complejidad de las relaciones observadas entre las variables económicas,
- b. los datos disponibles no siempre se refieren exactamente a las variables que aparecen en la teoría estilizada que se pretende contrastar,
- c. la exhaustiva simultaneidad entre variables hace que las relaciones simples entre variables estén posiblemente sujetas a una cierta variabilidad muestral,

- d. un contraste de hipótesis resume excesivamente la información muestral,
- e. una teoría puede ser contrastada indefinidamente

a. Las implicaciones de un modelo teórico sencillo: La búsqueda de simplicidad en la elaboración de teorías conduce a proposiciones que establecen una o varias relaciones sencillas entre un reducido número de variables de interés. Veamos algunos ejemplos: 1) la teoría de Fisher (1934) sobre los tipos de interés establece que el tipo de interés nominal fluctúa con las expectativas de inflación y en igual magnitud que ellas, 2) la teoría cuantitativa de la demanda de dinero establece que la cantidad de dinero existente en la economía, multiplicada por su velocidad de circulación, debe coincidir con la renta nominal, 3) el precio de una acción debe reflejar el valor presente de los dividendos esperados futuros a recibir por el propietario de la misma.

Existen muchas proposiciones teóricas de similar naturaleza en Economía. Son relaciones sencillas que ayudan a mantener esquemas conceptuales que resultan de gran utilidad cuando se precisa hacer razonamientos rápidos o interpretar un nuevo dato económico. Pero la intuición nos dice que, siendo sencillas, posiblemente sean refutadas por los datos con relativa facilidad, como así ocurre en la mayoría de los casos. La cuestión es ¿deben contrastarse las teorías simples? Hay muchas razones para creer que no es así. La primera, ya mencionada, es el propio balance entre sencillez y realismo. La aceptada ausencia de realismo de un modelo simple se reflejará en su rechazo por los datos, si estos permiten obtener estimaciones con suficiente precisión.

Pero hay razones adicionales para interpretar que, tradicionalmente, muchas teorías económicas se han elaborado con el fin mencionado de ayudar a esquematizar el comportamiento de un tipo de agente económico, un sector económico, un determinado mercado, o cómo se determina un precio, pero sin ánimo de ser exhaustivamente ciertas y completas. Por ejemplo, una contrastación de la teoría cuantitativa de la demanda de dinero antes mencionada debería examinar si, bajo el supuesto de velocidad de circulación estable, la tasa de crecimiento monetario coincide con la suma de la tasa de inflación más la tasa de crecimiento real de la economía. Es decir, el modelo teórico establecería una relación multiplicativa entre los niveles de las variables: la oferta monetaria, multiplicada por la velocidad de circulación debe ser igual al producto del nivel de precios por la renta, mientras que la con-

frontación de la teoría con los datos plantearía la relación análoga, aditiva, entre sus tasas de variación. La primera relación implica la validez de la segunda, pero no al revés; por tanto, no se trata de una equivalencia, sino de contrastar una parte por el todo. Pero esto no debe considerarse una incoherencia; se trata de la diferencia entre establecer una relación simple, esquemática, que puede ayudar a entender el funcionamiento de la economía, con una teoría que aspira a explicar con precisión las relaciones observadas entre variables. Parecería que las preguntas relevantes serían: ¿en qué medida nos resultan útiles estas teorías para pensar y para especificar modelos? ¿resultan útiles para predecir la evolución futura de la economía? Las trataríamos entonces como aproximaciones potencialmente útiles, más que como leyes de validez exacta al modo de las existentes en Física o Química, por ejemplo.

Una segunda cuestión se refiere a si la teoría cuantitativa de la demanda de dinero trata de explicar las relaciones tendenciales o de largo plazo entre precios, crecimiento real y crecimiento monetario, o las fluctuaciones de corto plazo (mes a mes, trimestre a trimestre, o incluso año a año) que dichas variables experimentan alrededor de sus tendencias de largo plazo⁹⁰. Tampoco su formulación inicial fue muy explícita al respecto. Es, sin embargo, razonable interpretar modelos como el citado como modelos de largo plazo. Esto es común a la mayoría de los modelos macroeconómicos tradicionales, tratándose de modelos estáticos, es decir, modelos que no incorporan la posibilidad de que los efectos de unas variables sobre otras tarden en dejarse sentir o que se extiendan a lo largo de varios períodos.

Más que una carencia de dichos modelos, la ausencia de características explícitas acerca de la estructura dinámica de las relaciones entre variables no hace sino reflejar que ésta no era una preocupación primordial de los economistas que diseñaron tales hipótesis. Hoy sabemos que variables como las citadas son no estacionarias, y tienen por tanto características de largo plazo muy diferentes de sus características de corto plazo, comportándose de distinta forma sobre intervalos cortos que sobre períodos largos de tiempo. Por tanto, una determinada relación puede ser válida sobre períodos largos pero no sobre intervalos cortos de tiempo, o al revés; puede ser válida en ambos casos o en ninguno de ellos. Puede ser válida para los componentes tendenciales,

⁹⁰Y lo mismo puede decirse de la Hipótesis de las Expectativas acerca de la formación de la estructura temporal de los tipos de interés [ver Abad (2004)].

pero no para las fluctuaciones alrededor de la tendencia; es decir, el investigador puede encontrar que la evidencia muestral es consistente con el cumplimiento de la teoría en los componentes tendenciales de las variables involucradas, y ser rechazada por los componentes de fluctuación alrededor de la tendencia⁹¹. Por ejemplo, aun con la incertidumbre inevitable en el análisis económico, parece aceptarse que la relación entre crecimiento monetario, inflación y crecimiento real es válida a largo plazo, pero desde luego no sobre intervalos breves de tiempo.

b. Datos y relaciones: Dos aspectos pueden establecer diferencias entre relaciones teóricas y relaciones estimadas, debilitando los resultados que puedan derivarse de una interpretación estricta de los resultados del contraste. Por un lado, el tipo de información disponible acerca de las variables que aparecen en la relación que se quiere contrastar y, por otro, el hecho de que los fenómenos económicos estén determinados generalmente por un amplio conjunto de variables, lo que conduce a establecer proposiciones condicionadas en el comportamiento supuesto para el resto de las causas que no son de interés prioritario en el análisis y puede generar inestabilidad estructural:

Respecto de la primera observación, es frecuente que no se observen exactamente las variables que intervienen en el modelo teórico, sino unas variantes de las mismas, que se utilizan como aproximación. Así sucede, por ejemplo, con las expectativas de inflación, que juegan un papel tan importante en modelos teóricos, y para las que no existen observaciones muestrales. Habitualmente se sustituyen por los valores realizados *ex post*, lo que supone predicción perfecta, por los últimos valores observados, lo que supone una estructura de camino aleatorio, o se deducen de un modelo simple de previsión estimado para la variable de cuyas expectativas se trata.

Respecto de la segunda, si una proposición es falsable, excluirá la posibilidad de ocurrencia de algún suceso o conjunto de sucesos. El recíproco no se cumple: una proposición puede excluir algún conjunto concebible de sucesos y ser irrefutable, como sucede con todas las proposiciones que incluyen cláusulas *ceteris paribus* no especificadas. Las cláusulas *ceteris paribus* se incluyen también en ciencias naturales,

⁹¹ Que pueden ser de varios tipos: componente cíclico, componente irregular y, posiblemente, un componente de naturaleza estacional.

como reflejo de todas aquellas condiciones que deben darse para que la ley se cumpla. Un ejemplo es el experimento de Galileo para probar la igual velocidad de caída de los cuerpos de distinta masa en el vacío. La diferencia estriba en que, en ciencias naturales, y Galileo es un ejemplo, es frecuente proporcionar una estimación de la distorsión causada por la cláusula *ceteris paribus*, lo que no sucede en Economía, donde el efecto probable de tal condición frecuentemente se ignora. Esto es problemático, pues a no ser que acotemos el significado de una cláusula *ceteris paribus*, estableciendo límites a la distorsión que pueda generar o a la magnitud de las causas a que pueda dar lugar contrarias a la ley enunciada, el argumento que conduce a una determinada predicción falla por completo, no sólo en términos de la magnitud del cambio total, sino incluso en términos de la dirección del mismo.

c. La variación estructural que potencialmente subyace a toda relación entre variables económicas. Esta variación puede ser directa, debido a cambios en la normativa que afecta al funcionamiento de los mercados, cambios en el tipo de agentes que participan en los mismos, a variaciones en la calidad de los bienes o en la tecnología productiva disponible. Pero una causa adicional de variación estructural en la relación entre dos variables, que habitualmente interesa al investigador económico, es debida a la extensiva simultaneidad que impregna las relaciones económicas. Si la teoría se elabora en suficiente detalle, el número de variables que aparece en cada relación puede ser demasiado elevado. Se tiende, por tanto, a especificar modelos simples, lo que hace que las relaciones que generan estén condicionadas en un determinado comportamiento de variables que, por jugar un papel secundario en la relación que es objeto de análisis, se han dejado fuera del modelo. Pero si se produce un cambio significativo en estas variables, la estructura de la relación que se pretende estimar puede verse afectada.

d. Excesivo resumen de la información muestral: El investigador en ciencias sociales utiliza los procedimientos estadísticos disponibles para pronunciarse acerca de la validez de una determinada proposición teórica, dada la información estadística disponible. Para ello, resume la información muestral acerca de un apreciable número de variables, que puede constar de miles de observaciones, en unos pocos estadísticos, del tipo t, F, R² o valores del logaritmo de la función de verosimilitud, Akaike, BIC, Schwartz, que utiliza para evaluar el grado

de coherencia entre modelo teórico y datos. Pero esto representa un excesivo resumen de la información relativa al ajuste del modelo a los datos. Esto es ineficiente, al perder información potencialmente muy relevante para el fin que se persigue, que puede ser evaluar teorías alternativas, en términos relativos, mediante una comparación excesivamente sucinta de los modelos a que dan lugar.

Hay muchas dificultades con esta práctica, que no debería utilizarse como única evaluación del ajuste de un modelo y, con ello, de la validez de las restricciones que incorpora. Un caso ilustrativo es que podamos decir que dos modelos que tienen unos estadísticos-resumen similares, ajustan igual a los datos, o explican lo mismo. Sin embargo, podría ocurrir que uno de los modelos explicase bien la primera parte de la muestra y mal la segunda parte, mientras el modelo alternativo hiciese lo contrario. Un estadístico global de ajuste no revelará tal diferencia que podría ser, por otra parte, de gran interés para el investigador. Para desvelar este tipo de información, es preciso utilizar estadísticos descriptivos del ajuste de cada modelo, que permitan contemplar toda la información muestral en detalle, es decir, la capacidad de ajuste del modelo para cada observación muestral. Es claro que, en muestras grandes, tal examen exhaustivo puede ser difícil, por ejemplo, en términos gráficos. Es preciso en tales casos examinar el ajuste en submuestras, que serían cronológicas en el caso de datos temporales. En el caso de datos transversales, conviene establecer distintas clasificaciones, según los rangos de valores de la variable dependiente o de alguna de las variables explicativas, y examinar el ajuste en cada submuestra. Además, el interés del modelo puede residir en la parte que no explica bien, pudiendo ocurrir que un pequeño episodio muestral de mal ajuste del modelo nos informe sobre una carencia del mismo que podríamos subsanar, una vez identificada. Un mal ajuste para valores grandes o para valores pequeños de una variable explicativa puede revelar una dependencia no lineal con respecto a esta variable, lo que podría incorporarse en una nueva y mejor especificación del modelo.

e. Excesiva reiteración de contrastes: Una razón adicional para intuir que las teorías económicas no están necesariamente elaboradas para ser confrontadas con los datos de manera estricta, es el hecho de que, en muchos casos, una teoría puede aplicarse a tal variedad de casos, que es imposible esperar que la teoría no sea refutada en ningún caso. Recordemos el ejemplo de la Hipótesis de las Expectativas de los tipos

de interés, que implica que el tipo *forward* sea un predictor insesgado del tipo de contado futuro (nuevamente, la parte por el todo). Existe tal cantidad de tipos de interés a distintos vencimientos, así como tan gran número de mercados y países en que aplicar la teoría, que es impensable seguir en sentido estricto un falsacionismo ingenuo, que condujese a rechazar como falsa la teoría en cuanto que obtuviéramos un resultado contrario a la misma. De hacerlo así, siempre vamos a encontrar un mercado, en un determinado país, en que las restricciones paramétricas de la Hipótesis de las Expectativas no se satisfagan y concluyamos, por tanto, que la proposición teórica es falsa.

Las predicciones de los economistas son condicionales en el cumplimiento de supuestos que generalmente se hacen explícitos. Si no es posible comprobar el cumplimiento de todos los supuestos que condicionan una determinada predicción, no es posible refutar una teoría en función del resultado observado. Sobre la contrastación de teorías en Economía planea la sombra de la tesis Duhem-Quine, que cuestiona la falsación de teorías debido a la imposibilidad de separar leyes universales de hipótesis auxiliares, y al hecho de que las prácticamente inevitables cláusulas *ceteris paribus* son hipótesis auxiliares que forman parte del contraste.

Esta observación puede utilizarse para resumir algunos de los puntos que acabamos de establecer: la búsqueda de simplicidad en la expresión de una proposición teórica hace que esta se describa en términos de un número reducido de variables. Dicho de otro modo, se supone que muchos de los posibles condicionantes de la relación en estudio son irrelevantes. Cuando la hipótesis se rechaza, puede fácilmente aducirse que se debe a alguno de tales supuestos simplificadores. Lo mismo sucede cuando se sustituye alguna variable no observable por las observaciones disponibles acerca de una variable relacionada con ella, pero no igual; por ejemplo, en los distintos tratamientos habituales de las expectativas de inflación que antes mencionamos. Esta sustitución puede asimismo aducirse como justificación de un posible rechazo de la teoría.

Otro ejemplo lo constituye el supuesto de invariancia temporal, generalmente incorporado en las proposiciones teóricas; lo contrario obligaría a explicitar el modo en que se produce la variación a través del tiempo,

⁹² En todo caso, incluso si tal característica se hace explícita, el contraste de la proposición teórica sería condicional en la validez de tal supuesto.

lo que complicaría el modelo⁹². Tampoco es posible rechazar una proposición teórica cuando su predicción es probabilística, afirmando que si la teoría es correcta, algo sucederá con una determinada probabilidad; en tal caso, sólo la experimentación permitiría evaluar tal afirmación.

Estas dificultades no deben conducir a una total frustración con la posibilidad de validar proposiciones teóricas en Economía⁹³. Significan que el contraste de una teoría tendrá más el carácter de ilustración que de una verificación definitiva de la misma, del tipo que es posible efectuar con experimentos controlados repetidos o con situaciones recurrentes. Y esto implica que las conclusiones de los contrastes no pueden ser suficientemente convincentes como para aceptar como cierta una teoría que ha resultado no refutada⁹⁴.

Estas reflexiones tienen dos implicaciones: por un lado, la conveniencia de seguir un *falsacionismo sofisticado*⁹⁵, que considera ir acumulando evidencia posiblemente desfavorable, cuando esta se produce en los intentos de falsación, y rechazar la teoría únicamente cuando tal acumulación de evidencia se considera suficiente. Se abandona así el *falsacionismo ingenuo*, que conduciría a rechazar la teoría en cuanto se produjese un rechazo de alguna de sus hipótesis: ¿rechazaríamos toda la economía neoclásica porque descansa en el poco seguro fundamento del postulado de racionalidad? La segunda consecuencia es la posibilidad de contemplar distintas alternativas teóricas e ir valorando la verosimilitud de cada una de ellas mediante la información que se va utilizando en la posible falsación de las mismas.

⁹³ En todo caso, en su avance la Ciencia Económica se ha mostrado capaz de refutar algunas teorías que en su día parecieron definitivamente válidas:

- La curva de Phillips, como un trade-off estable entre inflación y desempleo, en los años 70,
- la estabilidad de la velocidad de circulación del dinero en los años 80, que permitiría controlar la inflación actuando sobre el crecimiento monetario,
- la racionalidad de expectativas, que impide alterar el producto y el empleo mediante política fiscal o monetaria, en los años 80,
- la invariancia de la participación del trabajo y el capital en la renta nacional (ley de Boyle), en los años 60,
- la función de consumo Keynesiana, que utiliza la renta disponible del período como determinante del consumo, en los años 50,
- la expulsión del gasto privado por gasto público en tiempos de depresión, en los años 30.

⁹⁴ Sobre este punto puede verse Machlup (1978), p. 155.

⁹⁵ Antes aportamos otra justificación para la aplicación de un falsacionismo sofisticado: la posibilidad de realizar el contraste de hipótesis con excesiva reiteración, en distintos mercados y países.

Las dificultades y limitaciones de tipo metodológico descritas en las últimas secciones deberían conducirnos, por tanto, a relativizar el énfasis que reciben los contrastes paramétricos como elementos de validación de una teoría económica. Tal estrategia reduce la validación de la teoría a un contraste formal de una o varias hipótesis paramétricas, ignorando la existencia de procedimientos sencillos de estadística descriptiva y de estadística no paramétrica que pueden utilizarse para evaluar la evidencia acerca de la validez de una teoría sin necesidad de llevar a cabo un resumen tan extraordinario de la información muestral como el que encierra un contraste de hipótesis estadístico. Tales métodos tienen frecuentemente una mayor justificación estadística, y sus conclusiones pueden coincidir o discrepar de las obtenidas a partir de los habituales contrastes de hipótesis.

Los contrastes de restricciones paramétricas debieran considerarse como un elemento más del análisis empírico de una proposición teórica, junto con los demás elementos a que he hecho referencia, y todos ellos ayudan a resumir los aspectos de la información muestral que son relevantes para la teoría que se contrasta. No es razonable pensar acerca de la realización formal de un contraste, con el objeto de pronunciarse positiva o negativamente sobre una teoría, en ambos casos con carácter absoluto. No es una herramienta apropiada para ser utilizada como juez último de la veracidad o falsedad de una hipótesis teórica. Más bien, deberían utilizarse los estadísticos de contraste para medir el grado en que los datos discrepan de la proposición teórica que se analiza; es decir, para diseñar estrategias de falsación, más que de verificación. Dado que no podemos probar la veracidad de una teoría, y que los datos no van a ser nunca completamente acordes con una restricción paramétrica derivada de una determinada teoría, sería preferible desarrollar procedimientos adicionales que permitan evaluar únicamente el grado de incumplimiento de la proposición teórica, más que buscar el tipo de pronunciamiento absoluto acerca de su validez que suele encontrarse en la sección de conclusiones de muchos trabajos empíricos publicados en revistas académicas en Economía.

Las limitaciones descritas en esta sección, junto con el hecho de que la imposibilidad de experimentar reduce la información disponible a una única muestra, sugieren seguir una estrategia de análisis que examine una determinada proposición teórica utilizando una variedad de enfoques en el análisis de datos. Es tarea del investigador ponderar las conclusiones, posiblemente no todas compatibles entre sí, obtenidas

de los distintos procedimientos de análisis, en función de la confianza que le merezcan en cada caso concreto.

A lo largo del capítulo, hemos considerado la utilización de modelos formales como instrumento metodológico para un análisis riguroso acerca del diseño y evaluación de la Política Macroeconómica. Tras considerar los distintos grados de empirismo en la teoría económica, hemos revisado los principales desarrollos de la Filosofía de la Ciencia Económica, señalando las dificultades existentes para alcanzar un consenso metodológico en Economía. El núcleo central del capítulo se ha centrado en la evaluación de proposiciones teóricas en Economía a través de la contrastación de las restricciones paramétricas que implican, y hemos criticado algunos aspectos de esta práctica, consecuencia de una aplicación excesivamente mecánica de tales procedimientos. En la disyuntiva acerca de verificar frente a falsar teorías mediante contrastación empírica, hemos concluido, junto con otros autores, que los economistas no practican el falsacionismo que mayoritariamente predicán, limitándose a un verificacionismo poco arriesgado. Unido a la extendida posibilidad de que la estimación de modelos económicos no disponga de suficiente precisión, ello dificulta refutar teorías, conduciendo en ocasiones a una situación ambigua, en que conviven visiones contrapuestas de un determinado asunto, sobre el que podría pensarse que los economistas debieran tener un consenso claro.

4

**EVALUACIÓN E INSTRUMENTACIÓN
DE LA POLÍTICA MACROECONÓMICA**

En el segundo capítulo cuestioné la práctica habitual de seguimiento de indicadores económicos, y analicé el modo en que la interpretación que se deduce de los datos a través de tales reglas prácticas puede condicionar el análisis de Política Macroeconómica. En el tercer capítulo enfatiqué la utilización de modelos macroeconómicos formales como condición inexcusable para la realización de un análisis riguroso de Política Macroeconómica. Describí asimismo algunos aspectos discutibles del análisis empírico que suele servir de base a la especificación de tales modelos, describiendo alternativas que, a mi juicio, deben seguirse en la validación empírica de modelos teóricos. El objeto de este cuarto capítulo es describir los tipos de modelos utilizados en el análisis de Política Macroeconómica, prestando especial atención a las líneas metodológicas posiblemente más relevantes de cara al futuro.

4.1

Modelos macroeconómicos estructurales⁹⁶

Comencemos describiendo en mayor detalle las características de un modelo adecuado para la evaluación y diseño de Política Macroeconómica. Un modelo macroeconómico lineal y estático está constituido por un conjunto de ecuaciones en las que todas las variables están referidas al mismo período de tiempo. Consta de variables endógenas, cuyos valores son determinados por el modelo, variables exógenas, cuyos valores numéricos vienen impuestos desde fuera del modelo, y parámetros estructurales, que son constantes desconocidas que modulan la relevancia cuantitativa de los efectos que variables exógenas tienen sobre las variables endógenas. Un modelo de estas características se interpreta en el sentido de establecer relaciones entre los valores que toman las variables endógenas y las variables exógenas del mismo en un determinado instante de tiempo.

⁹⁶ Una discusión más detallada de los temas tratados en esta sección puede verse en el Capítulo 1 de Novales *et al.* (2009).

Una *solución* del modelo es una representación de las variables endógenas como funciones de las variables exógenas y de los parámetros estructurales únicamente. Cuando tal representación existe, el modelo puede ser utilizado para calcular los valores que implica para las variables endógenas en función de los valores numéricos supuestos para las variables exógenas y para los parámetros estructurales, estos últimos generalmente obtenidos por estimación estadística utilizando datos de economías reales. Una condición necesaria para que un modelo lineal y estático tenga una solución es que tenga al menos tantas ecuaciones como variables endógenas. La solución del modelo permite obtener, por tanto, valores numéricos para las variables endógenas del mismo, a partir de valores supuestos para las variables exógenas y los parámetros.

Un ejemplo de tal modelo es:

$$n = \frac{d_0 + a_2 \bar{k} - (w-p)}{1-a}$$

$$n = \eta(w-p)$$

$$y = a_0 + a_1 + a_2 \bar{k}$$

$$y = [c_0 + c_1(1-\tau)y - c_2(r-\pi^e)] + [i_1 - i_2(r-\pi^e)] + \bar{g}$$

$$\bar{m} - p = m_1 y - m_2 r$$

que representa un modelo de tipo clásico, con todos los mercados en equilibrio. Todas las variables están en logaritmos, y consideramos como variables endógenas el empleo, n , la renta o producto, y , el salario real, $w-p$, el nivel de precios, p , y el tipo de interés nominal, r , y como variables exógenas el *stock* de capital \bar{k} , la inflación esperada, π^e , la oferta monetaria, \bar{m} , y el gasto público, \bar{g} . El tipo impositivo sobre la renta, τ , es uno de los parámetros del modelo, junto con las elasticidades de los factores en la función de producción $a_1 + a_2$, o las elasticidades de la función de demanda de dinero respecto de la renta y de los tipos de interés nominales, $m_1 + m_2$.

La primera ecuación es la demanda de trabajo, y puede obtenerse a partir del habitual problema de maximización del beneficio de la empresa típica. La segunda ecuación es la oferta de trabajo, la tercera relación recoge la tecnología agregada disponible, del tipo Cobb-Douglas. Se supone que todos los mercados de la economía: de trabajo, del único bien existente, de dinero y de bonos están en equilibrio. Las dos

últimas ecuaciones reflejan precisamente el equilibrio en el mercado de bienes y de dinero, medido como saldos monetarios reales, respectivamente. En cada caso, la oferta del bien (a la izquierda) se iguala a su demanda (a la derecha). El modelo tiene una estructura recursiva que permite obtener su solución analítica de modo sencillo: las dos primeras ecuaciones, la demanda y oferta de trabajo, caracterizan los niveles de equilibrio del salario real y el empleo. Con un *stock* de capital exógenamente dado, la función de producción proporciona el nivel de producto; dado el nivel producido del bien, las condiciones de demanda del bien determinan el tipo de interés nominal, mientras que el nivel de precios se determina a partir de la condición de equilibrio en el mercado monetario. Este razonamiento muestra que un aumento en la oferta monetaria implicará un aumento igual en el nivel de precios, con lo que los saldos monetarios reales no variarán, probando así la neutralidad monetaria en este modelo. Puesto que el nivel de producto (y de renta, en esta economía cerrada y sin gobierno) se obtiene a partir del equilibrio en el mercado de trabajo, sólo los elementos que afectan a dicho mercado influyen sobre el nivel de producto. Dicho de otro modo, el único modo de diseñar una Política Macroeconómica expansiva en este modelo sería a través de impulsos en dichos elementos. Pero estos son el *stock* de capital físico, las elasticidades de los factores en la función de producción y las preferencias de los agentes privados, por lo que el modelo no deja lugar para el diseño de políticas expansivas de demanda; tan sólo influyendo a través de algún tipo de avance tecnológico o mediante alguna política de oferta que ampliase \bar{k} se podría influir sobre el nivel de producto.

La representación analítica de la solución, que no presento aquí, deja ver que un aumento en el gasto público elevaría los tipos de interés nominal y real en $\frac{1}{c_1+i_2}$, y el nivel de precios en $\frac{m_2}{c_1+i_2}$, en ambos casos multiplicados por el incremento del gasto. Esto *demuestra* que si la demanda de dinero es inelástica con respecto de los tipos de interés en la economía representada por el modelo anterior, una variación del gasto público no afecta al nivel de precios. El tratamiento analítico de modelos estáticos como el presentado permite *demostrar* muchas de tales proposiciones. Estas demostraciones tienen todo el rigor de las proposiciones deducidas mediante el razonamiento lógico formal a partir de una estructura matemática como la que hemos supuesto para esta economía.

Por otra parte, las expresiones analíticas para la solución muestran que la utilización de valores numéricos para los parámetros del modelo, posiblemente estimados a partir de datos reales, permitiría cuantificar la magnitud de las respuestas de cada variable endógena del modelo frente a una variación, al alza o a la baja, de determinada magnitud, en una de las variables de control de la Política Macroeconómica. Sobre la solución descrita del modelo podrían plantearse ejercicios alternativos de Política Macroeconómica sin ninguna dificultad. En algunos casos, serán cuestiones relativas al impacto que sobre las variables endógenas tiene una variación en la oferta monetaria o el nivel de gasto público, dos variables típicas de las políticas monetaria y fiscal. Pero también puede analizarse el impacto de una variación en el tipo impositivo τ , que aun siendo controlable por la autoridad económica, entra en este modelo como un parámetro⁹⁷. Pueden analizarse asimismo otros muchos efectos, si bien no tendrían la interpretación de intervenciones de Política Macroeconómica.

Al no incorporar una ecuación de inversión, y suponer fijo el *stock* de capital, el modelo debe interpretarse como reflejando una situación de equilibrio, sin decir nada acerca del proceso por el cual se ha alcanzado dicha situación. El modelo puede resolverse bajo valores alternativos de las variables exógenas y de los parámetros, para obtener valores de equilibrio para las variables endógenas. Cuando se calculan de nuevo los valores de las variables endógenas después de introducir algún cambio en variables exógenas o parámetros, interpretamos el resultado como el equilibrio que prevalecería en la economía después de poner en práctica dichos cambios, y una vez que hubiera transcurrido suficientemente tiempo como para restablecer el equilibrio. El modelo no tiene ninguna implicación respecto de los ajustes de corto plazo, que conocemos como la fase de *transición* entre equilibrios de largo plazo. Una interpretación alternativa estriba en suponer dos economías con idéntica estructura, caracterizada por el sistema anterior, que difieren en los valores de algunos parámetros o de algunas variables exógenas. Podemos entonces utilizar el modelo para analizar las diferencias entre los niveles de producto, empleo, precios, tipos de interés y salarios reales de ambas economías. Este es el análisis conocido como de *estática comparativa*.

⁹⁷ En línea con la política monetaria actual, el modelo podría reinterpretarse considerando el tipo de interés nominal como una variable exógena del modelo, y la oferta monetaria como una variable endógena.

El modelo podría utilizarse, sin embargo, suponiendo trayectorias temporales para las variables exógenas, y valores numéricos para los parámetros estructurales, como el tipo impositivo sobre la renta, y calcular así trayectorias temporales para las variables endógenas. El modelo podría asimismo suponerse estocástico, añadiendo a cada ecuación una perturbación aditiva de carácter aleatorio y exógeno. Extrayendo una realización para cada una de dichas perturbaciones en cada instante de tiempo, a partir de la distribución de probabilidad que para ellas suponemos, tendríamos determinados de nuevo los valores numéricos de las variables endógenas. Obtendríamos de este modo series temporales para las variables endógenas, y las implicaciones del modelo podrían compararse con las propiedades estadísticas observadas en series temporales de datos. Además del supuesto de *stock* de capital constante, una importante limitación sería, sin embargo, que la evolución temporal de las variables está totalmente caracterizada por las trayectorias que exógenamente se han impuesto sobre las variables endógenas, porque el modelo no tiene ninguna implicación acerca de las fluctuaciones a corto plazo de las variables endógenas.

Especificaciones que reconocen el carácter estocástico de las relaciones económicas en modelos de este tipo, añadiendo componentes aleatorios a algunas ecuaciones ya fueron utilizadas en análisis clásicos relativos al diseño de Política Macroeconómica bajo incertidumbre. Un ejemplo relevante es Poole (1970), quien determinó analíticamente que los tipos de interés nominales debían ser el instrumento de política preferido cuando las perturbaciones monetaria o fiscal eran dominantes, mientras que el control de la oferta monetaria sería preferible si las perturbaciones sobre el consumo privado o público o sobre la inversión eran dominantes.

Un modelo macroeconómico *dinámico* estructural relaciona las variables endógenas con variables predeterminadas (variables endógenas retardadas) y variables exógenas, y perturbaciones aleatorias, si las hay. La *solución de corto plazo* representa los valores contemporáneos de las variables endógenas como función del resto de factores. El concepto apropiado para analizar las relaciones de largo plazo entre variables endógenas y exógenas es el de *estado estacionario* o *solución de largo plazo*, que se obtiene ignorando la presencia de perturbaciones aleatorias y suponiendo que todas las variables son constantes en el tiempo. Las relaciones de estado estacionario de un modelo dinámico son comparables a la solución de un modelo estático. Cuando nos pre-

ocupa únicamente el largo plazo, nos basta con comparar los valores de estado estacionario antes y después de una intervención de Política Macroeconómica.

Como ejemplo, consideremos el modelo,

$$C_t = a_1 + a_2 Y_{t-1}$$

$$I_t = b_1 + b_2 (Y_{t-1} - Y_{t-2})$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t$$

en el que Y_t , C_t , I_t , G_t denotan, respectivamente, los niveles de producto o renta, consumo, inversión y gasto público. Nótese que, a diferencia del modelo estático, es ahora preciso introducir subíndices temporales para los distintos períodos de observación de las variables⁹⁸. Este modelo, constituido por una ecuación de consumo, una ecuación de inversión y la identidad contable agregada para la economía, se conoce como modelo de multiplicador-acelerador, puesto que la segunda ecuación recoge un efecto acelerador en el nivel de producto. El modelo tiene tres ecuaciones y puede utilizarse, por tanto, para explicar el comportamiento de tres variables endógenas. Parece natural que éstas sean las tres primeras, siendo el gasto público, como instrumento de política económica, una variable exógena. Los dos valores retardados de la renta en la ecuación de inversión son en el instante t *variables predeterminadas*. Si disponemos de datos para el gasto público actual y futuro, G_1, G_2, G_3, \dots , así como condiciones iniciales sobre el nivel de producto Y_0, Y_{-1} , y valores numéricos para los parámetros a_1, a_2, b_1, b_2 , el modelo contiene suficiente información como para proporcionarnos, de modo recursivo, los valores numéricos de las variables (C_1, I_1, Y_1) , (C_2, I_2, Y_2) y de este modo generar series temporales para las variables endógenas.

Sustituyendo reiteradamente, la evolución temporal del nivel de renta puede representarse: $Y_t = (a_2 + b_2)Y_{t-1} - b_2Y_{t-2} + (a_1 + b_1) + G_t$, que recoge las características dinámicas de la renta y que es susceptible de generar ciclos del tipo observado en economías reales. Las respuestas que experimenta una economía a través del tiempo a consecuencia de una posible intervención de Política Macroeconómica son, evidentemente, cruciales en la evaluación de los efectos de tal decisión. Tal perturbación

⁹⁸ Las variables aparecen denotadas con mayúsculas, indicando sus niveles, es decir, sus valores directamente observables, no sus logaritmos.

podría ser también una intervención de Política Macroeconómica⁹⁹. La elección de variables endógenas es una característica definitoria del modelo, cuyas propiedades varían con otra elección. Por ejemplo, el modelo anterior no podría utilizarse para generar series temporales para el consumo, el gasto público y el nivel de producto, considerados como variables endógenas, a partir de una senda temporal dada para la inversión, considerada como variable exógena. El modelo es identificado con la primera categorización de variables, pero no con esta segunda.

Si el gasto público se fija constante en un nivel G , y si $0 < a_2 < 1$, entonces existe un *equilibrio a largo plazo* o *estado estacionario* caracterizado, en función del nivel de gasto público fijado por:

$$Y^* = \frac{(a_1 + b_1) + G^*}{1 - a_2}$$

$$C^* = a_1 + a_2 \frac{(a_1 + b_1) + G^*}{1 - a_2}$$

$$I^* = b_1$$

Comenzando en los valores numéricos obtenidos a partir de estas ecuaciones, la economía permanecería sin cambios indefinidamente en dicha posición. Una variación transitoria (digamos que por un solo período) en el nivel de gasto público, que pasase de valer G^* a valer $G^* + \Delta G$ genera una respuesta dinámica, mediante la cual la economía se desvía del equilibrio inicial durante un determinado número de períodos. Los *multiplicadores de corto plazo* o *respuesta a un impulso* son las respuestas que se van produciendo en cada periodo después del cambio transitorio en el nivel de gasto. Es importante que aunque el gasto público se desvíe de G^* durante tan sólo un período, la economía tardará unos cuantos períodos en restablecer el anterior equilibrio. La convergencia se produce siempre que se cumpla la condición de estabilidad. Estrictamente hablando, tardará un número infinito de periodos en regresar

⁹⁹ Dado que en esta versión el modelo no incorpora ningún componente estocástico, si se producen ciclos serían muy regulares, reduciendo su amplitud a lo largo del tiempo (si se cumple la condición de estabilidad $4b_2 > (a_2 + b_2)^2$), según va convergiendo la economía a su estado estacionario o equilibrio a largo plazo. Esto sucedería si la economía comienza fuera de dicho estado estacionario, o si habiendo estado en él, sufriese una perturbación que lo separase del mismo. Si no hay ciclos, se produciría una convergencia monótona a dicho equilibrio, en el que todas las variables crecerían o decrecerían desde sus niveles iniciales hasta sus niveles de estado estacionario.

exactamente a su anterior equilibrio, si bien al cabo de un número relativamente pequeño de períodos, la distancia será tan pequeña que podemos suponer, a todos los efectos prácticos, que la economía ha restablecido su equilibrio anterior. Si se produce una variación permanente en el nivel de gasto público, la economía comenzaría una transición que le llevaría desde el equilibrio inicial al equilibrio final. Las tres variables endógenas se habrían movido en la misma dirección que el gasto público. Los cambios se van produciendo a lo largo de un determinado número de períodos, pudiendo por tanto distinguirse entre los efectos período a período y la acumulación de los mismos, que llevaría a la economía desde el equilibrio inicial al final.

Una variación permanente en la variable exógena, el gasto público, llevaría la economía a un nuevo equilibrio de largo plazo, caracterizado por la representación analítica de la solución que acabamos de ver, calculada para dos niveles distintos de gasto público. Dichas expresiones muestran asimismo los multiplicadores efectos que dicha variación del gasto público tendría sobre las variables endógenas. El consumo variaría en $\frac{a_2}{1-a_2}$ veces la variación registrada en el gasto, mientras que la renta lo haría en $\frac{1}{1-a_2}$ veces dicha variación¹⁰⁰.

Por tanto, la diferencia importante respecto de un modelo estático, es que un modelo dinámico puede caracterizar también la *transición*, es decir, la trayectoria seguida por la economía entre estados estacionarios. Un modelo de estas características puede utilizarse para explicar no sólo la duración de la transición, y también el comportamiento o evolución a lo largo de la misma de características de la economía como la tasa de crecimiento del producto, los tipos de interés o la productividad. Como hemos visto antes, será preciso, además, añadir valores iniciales para las variables predeterminadas (Y_0, Y_{-1} en el ejemplo). La estructura dinámica del modelo hará que, al igual que ocurre en series temporales de datos reales para las variables de igual nombre que las que aparecen en el modelo, los datos temporales generados ya no sean independientes en el tiempo.

¹⁰⁰ El parámetro a_2 , mide la respuesta del consumo a la renta, que es inferior a la unidad, por lo que el efecto de una variación en el gasto público sobre el consumo sería inferior al producido sobre la renta.

En la versión estocástica del modelo, una vez supuestas trayectorias temporales para las variables exógenas, pueden generarse trayectorias temporales para las variables endógenas. Éstas serán contingentes en una realización muestral para las perturbaciones exógenas, sobre cuya distribución de probabilidad multivariante será preciso establecer alguna hipótesis, exactamente igual que propusimos en los modelos estáticos. A diferencia de estos, sin embargo, un modelo macroeconómico dinámico genera endógenamente fluctuaciones de corto plazo en las variables endógenas, de modo que tiene implicaciones de corto y de largo plazo. El número de perturbaciones aleatorias del modelo limitará la dimensión del sistema de variables que pueda analizarse simultáneamente por procedimientos estadísticos con la intención de reproducir algunas propiedades estadísticas de series temporales de datos reales.

Como consecuencia, el modelo establece relaciones no sólo los valores medios de las variables, como muestra un examen de las ecuaciones del mismo, sino también relaciones implícitas entre las varianzas de variables endógenas y exógenas. Genera también implicaciones acerca de multiplicadores de corto y largo plazo, correlaciones entre variables, y funciones de respuesta al impulso¹⁰¹, todas ellas características importantes de las series temporales de datos reales, de difícil o imposible caracterización analítica, que será interesante ver si el modelo es capaz de reproducir.

Lo interesante es que la estructura dinámica introducida por la presencia de variables endógenas retardadas hace que cualquier intervención de Política Macroeconómica o cualquier cambio estructural tengan efectos durante un cierto intervalo de tiempo. Al describir la transición, los modelos dinámicos nos permiten evaluar no sólo los efectos de largo plazo de cambios estructurales y cambios en la Política Macroeconómica seguida, sino también sus efectos a lo largo de la transición, y la autoridad económica querrá normalmente tomar en consideración ambos tipos de efectos. Lo que hace que esto sea importante es que es relativamente frecuente que una intervención de Política Macroeconómica pueda tener efectos de diferente signo a corto y a largo plazo. Es entonces importante analizar cuál de ellos resulta domi-

¹⁰¹ Para calcular estas últimas partimos de los valores del equilibrio de estado estacionario, con todas las perturbaciones igual a cero, y suponemos que una de ellas toma durante un solo período, un valor igual a su desviación típica, con signo positivo o negativo. Igualmente podemos calcular funciones de respuesta a una perturbación permanente, acumulando las anteriores.

nante, lo que dependerá de la duración de la transición, la magnitud relativa de ambos efectos, y la tasa de descuento temporal que se supone que aplican los agentes privados. Por tanto, concentrándonos en los efectos de largo plazo únicamente, podemos cometer fácilmente errores importantes en el diseño de Política Macroeconómica.

La generación de series temporales que hemos descrito a partir del modelo no es un capricho. La mayoría de las propiedades estadísticas del modelo dinámico y estocástico no pueden caracterizarse analíticamente, y debe realizarse un análisis estadístico de las series temporales generadas como solución *estable* del modelo mediante procedimientos de simulación de Monte Carlo. La ventaja es que este tipo de análisis estadístico permite caracterizar muchas más propiedades del modelo de las que sería posible deducir por procedimientos analíticos, y éstas proporcionan información interesante desde el punto de vista del análisis de Política Macroeconómica. Las series simuladas se obtienen nuevamente a partir de realizaciones para las variables exógenas y para las perturbaciones aleatorias que intervienen sobre la estructura supuesta para la economía. Por tanto, inputs necesarios para este análisis son: a) el supuesto acerca de la distribución multivariante de dichas perturbaciones, b) las trayectorias futuras de las variables de Política Económica, que pueden provenir tanto de reglas establecidas para las mismas, como de un supuesto de actuación discrecional de la autoridad económica, y que pueden incorporar asimismo elementos estocásticos, c) los valores numéricos para los parámetros estructurales y d) condiciones iniciales para las variables predeterminadas.

El análisis de simulación de Monte Carlo requiere obtener un conjunto amplio de realizaciones (por ejemplo, 10.000) a partir de otras tantas realizaciones de las variables y perturbaciones exógenas. Con ellas, podemos estimar la distribución de probabilidad de cualquier característica del modelo (volatilidades relativas, correlaciones cruzadas entre variables, respuestas de todo el sistema a un impulso en una variable exógena, coeficientes estimados en regresiones o en representaciones Vectoriales Autoregresivas) habiendo calculado su valor numérico en cada realización, lo que nos permitirá establecer conclusiones pseudo-probabilísticas acerca de las mismas, en su comparación con la observación de la propiedad análoga en series temporales reales.

Este enfoque es de suma importancia: estamos tratando con modelos estocásticos, que especifican fuentes de aleatoriedad en determinados aspectos de la estructura de la economía y, como consecuencia,

las implicaciones que obtenemos, las propiedades del modelo, las respuestas a una cuestión de Política Macroeconómica, son de naturaleza probabilística. Cuando el modelo puede proporcionar respuesta a una determinada pregunta lo hace en términos probabilísticos; muy pocas veces está justificado que la respuesta tenga el carácter absoluto que oímos en la discusión informal de temas económicos. Lo importante es que podemos proceder a la evaluación de modelos a través de las distribuciones de probabilidad que generan para estos estadísticos, comparando los valores numéricos calculados con datos reales, con las distribuciones de frecuencias generadas mediante simulación del modelo teórico. Si el modelo explica una determinada característica, esperaríamos que el valor numérico del estadístico correspondiente, calculado con datos reales se situase en el centro de la distribución de frecuencias simulada. Si se sitúa en una cola de la misma, podemos dudar de la capacidad del modelo para explicar tal hecho empírico.

La incertidumbre acerca del valor numérico de un parámetro se puede tomar en consideración utilizando una distribución de probabilidad que refleje la creencia existente acerca de su valor numérico¹⁰². En algunos casos, puede tener interés establecer un supuesto de verosimilitud para varios parámetros conjuntamente. Si se extrae una muestra de dicha distribución de probabilidad para calcular las propiedades que se consideran de interés, se establecerá una correspondencia entre la distribución de probabilidad establecida sobre los valores paramétricos y la distribución de probabilidad de cada una de las propiedades del modelo. Este componente probabilístico puede componerse con la verosimilitud muestral al modo Bayesiano si se obtienen realizaciones para las perturbaciones aleatorias a la vez que se muestrea de la distribución de probabilidad para los parámetros, para lo que convendrá aumentar el número de realizaciones utilizado en el análisis. Por último, la incertidumbre acerca de la Política Macroeconómica puede incorporarse al modelo estableciendo una distribución de probabilidad sobre el conjunto de reglas de Política Macroeconómica posibles, y extrayendo en cada realización una observación de la distribución de probabilidad del conjunto de reglas supuestas para la autoridad económica¹⁰³, de acuerdo con algún criterio que haga que el cambio de regla sea ocasional.

¹⁰² Una función de densidad es apropiada a este fin, asignando valores altos (mayor probabilidad) a aquellos valores que consideramos más probables.

¹⁰³ Como veremos en la sección 4.8.

4.2 Simplicidad frente a realismo

La Teoría Económica ha evolucionado tradicionalmente a lo largo de dos líneas paralelas: por un lado, elaborando teorías o modelos acerca de aspectos parciales del funcionamiento de una economía real, de lo que son ejemplo los distintos modelos propuestos acerca de la determinación de la función de consumo, de la función de demanda de dinero, o de la demanda de inversión en capital productivo por parte de las empresas. Por otro lado, el énfasis puesto en desarrollar un sistema riguroso para el diseño de Política Macroeconómica, especialmente a partir de los trabajos de Keynes [(1930), (1936)], condujo a la elaboración de modelos globales que proporcionasen una representación analítica de la economía, en la forma de un sistema de ecuaciones que relacionase las principales variables de decisión de los agentes y las variables de control de las políticas fiscal y monetaria.

Una importante dualidad metodológica a lo largo de los años en la segunda línea apuntada se ha centrado en el debate entre modelos simples, necesariamente poco realistas, y modelos realistas, necesariamente complejos, con decenas de ecuaciones y cientos de variables. Por un lado, puede ser dudoso confiar en los resultados que un modelo anticipa para una determinada Política Macroeconómica, si la simplicidad de dicho modelo le hace ser poco realista en cuanto a no recoger aspectos de la realidad económica que se consideran importantes. Por otro, un modelo complejo puede transmitir a través de toda su estructura cualquier error de especificación. Su complejidad, además, hará difícil que podamos comprender los mecanismos por los cuales se alcanzan los resultados de Política Macroeconómica que el modelo anticipa. En función de cuál de las dos opciones se adopte, simplicidad o realismo, el método de análisis puede continuar procediendo de lo particular a lo general, si se ha optado por un modelo simple, o de lo general a lo particular, si se ha optado por un modelo realista, aunque complejo.

El importante debate metodológico entre simplicidad y realismo en Economía está llamado a perdurar, y algunas de las principales instituciones que desarrollan política económica, como son los bancos centrales de Estados Unidos y Europa, mantienen modelos de distintos grados de simplicidad y realismo para sus análisis de evaluación de posibles políticas económicas. Considero adecuada una de las visiones actualmente dominantes, surgida inicialmente de la corriente Positi-

vista¹⁰⁴, emblemáticamente representada por M. Friedman, y posteriormente desarrollada por la denominada *nueva economía clásica* (en la que se inscriben, fundamentalmente, R.E. Lucas, T. Sargent, R. Barro, E. Prescott), en su apuesta por la simplicidad, proponiendo el uso de modelos sencillos, que describen en detalle la estructura de la economía a través de aspectos como:

- el modo en que se pone en práctica la política económica, si mediante reglas o discrecionalmente, cuál es la estructura de las primeras y cuáles son los criterios seguidos en el caso discrecional,
- el modo en que cada agente económico toma sus decisiones y la información de que dispone, su función objetivo, las restricciones a que se enfrenta, el mecanismo con que los distintos agentes privados forman sus expectativas, y cómo éstas se actualizan cuando reciben nueva información,
- el modo en que la interacción de agentes económicos en un mercado determina el precio,

siendo, por tanto, una propuesta de modelización macroeconómica que incorpora fundamentos microeconómicos en cuanto a la especificación del comportamiento del agente individual. Es asimismo crucial en este planteamiento el tratamiento explícito de los mecanismos de formación de expectativas de los agentes privados. A todo ello me referiré en las próximas secciones.

Se busca el realismo de un modelo en cuanto a su capacidad para explicar determinadas características estadísticas o regularidades empíricas, observadas en muchos países y mercados. Para ello es preciso explicitar en cierto detalle los aspectos estructurales e institucionales relativos a dicha cuestión. No se busca el realismo en el sentido de que el modelo sea una fiel representación de la realidad¹⁰⁵. Por ejemplo, no es generalmente necesario, dada su dificultad, reconocer en el modelo

¹⁰⁴ Un Positivismo distinto del Positivismo Lógico del siglo XIX al que antes hicimos referencia. A diferencia de éste último, que considera innecesaria la contrastación empírica de las teorías, el Positivismo propone la contrastación en el sentido de Popper, con una clara inclinación hacia el falsacionismo.

¹⁰⁵ *"Truly important and significant hypothesis will be found to have assumptions that are widely inaccurate descriptive representations of reality and, in general, the more significant the theory, the more unrealistic the assumptions... To be important, therefore, a hypothesis must be descriptively false in its assumptions"* [Friedman (1953, p.14)].

la heterogeneidad de los diversos procesos productivos en una economía, o de los diversos consumidores/trabajadores en sus preferencias por consumo/ocio, si bien hacerlo sería crucial para aportar explicaciones a fenómenos que un modelo más restringido no podría considerar [Ríos-Rull (1996)], como los determinantes de la distribución de la renta, su persistencia, o su variación temporal.

Optar por la simplicidad es especialmente coherente si se considera que todo análisis de política económica debe comenzar estableciendo los hechos empíricos que un modelo debe satisfacer para ser considerado como apropiado para dicho análisis. Esto se debe a que la virtud de un modelo simple estriba, precisamente, en la facilidad con que permite identificar qué aspectos de su estructura son responsables de explicar una determinada regularidad empírica. Por tanto, procediendo de este modo, podemos llegar a conocer en cierta medida qué aspectos estructurales son susceptibles de explicar determinados hechos empíricos, y el investigador puede ensamblar en su modelo aquéllos que permitan explicar los hechos que considere relevantes de cara a su objeto de estudio.

Un modelo complejo, compuesto de un alto número de ecuaciones y variables, será generalmente capaz de explicar varias regularidades empíricas. Tendrá, sin embargo, la desventaja de que resultará difícil caracterizar cuál de entre los muchos aspectos de su estructura, le dota de tal capacidad. No permite, por tanto, establecer la correspondencia entre aspectos estructurales y hechos empíricos. Por la misma razón, es difícil utilizar un modelo complejo en un esquema iterativo en el que el investigador pudiera utilizar pautas concretas de modificación del modelo para lograr una mayor capacidad explicativa de las principales propiedades estadísticas de los datos.

La utilización de modelos simples en el análisis de política económica se basa en lo que se conoce como la estrategia “*como si*”¹⁰⁶, según la cual, un modelo que es capaz de explicar hechos o regularidades empíricas relevantes, relativas a la cuestión de política económica en estudio, queda legitimado para ser utilizado en busca de respuesta a dicha cuestión, como si de la verdadera economía se tratase. En palabras de Lucas (1980): “...*One of the functions of economic theory is to provide fully articulated, artificial economic systems that can serve as*

¹⁰⁶ “as if”, en su denominación original en inglés.

laboratories in which policies that would be prohibitively expensive to experiment with in actual economies can be tested out at much lower cost. [...]. Insistence in the realism of an economic model subverts its potential usefulness in thinking about reality. Any model that is well articulated to give clear answers to the questions we put to it will necessarily be artificial, abstract, patently unreal [...]. Not all well-articulated models will be equally useful. Though we are interested in models because we believe they may help us to understand matters about which we are currently ignorant, we need to test them as useful imitations of reality, by subjecting them to shocks for which we are fairly certain how actual economies would react. The more dimensions on which the model mimics the answers actual economies give to simple questions, the more we trust its answers to harder questions. This is the sense in which more realism in a model is clearly preferred to less”.

Como puede apreciarse, no sólo se sigue la apuesta por la simplicidad en la modelización, en total sintonía con la propuesta de Friedman¹⁰⁷, sino que también se adopta como criterio de validación de un modelo la comparación de sus implicaciones con los datos reales. Evidentemente, este enfoque será tanto más válido cuanto más relevante sea la regularidad empírica que el modelo es susceptible de explicar o reproducir¹⁰⁸. También será más válido cuanto más potente sea el hecho empírico, es decir, cuanto más difícil sea de reproducir por otros modelos alternativos. En todo caso, el analista debe considerar siempre la posibilidad de que varios modelos satisfagan el criterio de selección predeterminado, lo que puede sugerir la conveniencia de incrementar el nivel de exigencia en la selección de modelo.

Desde el punto de vista de la simplicidad, el investigador no está interesado en verificar si el modelo es correcto, puesto que ya sabe desde el comienzo que no lo es¹⁰⁹. Se considera suficiente que, mediante un proceso de re-especificación, pueda alcanzarse un modelo simple y detalladamente descriptivo que recoja un número suficiente de carac-

¹⁰⁷ Véase sección 3.5.

¹⁰⁸ “A hypothesis is important if it ‘explains’ much by little, that is, if it abstracts the common and crucial elements from the mass of complex and detailed circumstances surrounding the phenomena to be explained and permits valid predictions on the basis of them alone” [Friedman (1953), p.14].

¹⁰⁹ “No attempt is made to determine the true model. All models are abstractions and are, by definition, false” [Kydland y Prescott (1982)].

terísticas empíricas observadas en datos de economías reales. Siguiendo a Popper, el investigador puede iterar entre el modelo teórico y los datos hasta lograr la convergencia. En ese punto puede evaluarse el grado de satisfacción conseguido con el modelo, en términos del número e importancia de los aspectos empíricos que el modelo teórico es capaz de reproducir. Por último, el investigador puede caracterizar la robustez del modelo, es decir, el modo en que la respuesta a una cuestión de interés para la política económica varía cuando se introducen cambios parciales o globales en la estructura del modelo. Este último análisis, con frecuencia ignorado en la investigación habitual, es de suma importancia.

Desde este punto de vista, no procede buscar el mejor modelo con carácter absoluto, pues es perfectamente concebible que un investigador utilice un determinado modelo, capaz de explicar las relaciones entre salarios, productividad y empleo que se observan en datos reales, cuando estudia el efecto de una determinada política salarial, y un modelo distinto, capaz de explicar las correlaciones observadas en los datos reales entre tipos de interés, inversión empresarial y consumo privado, cuando pretende analizar el efecto estimulador que sobre la demanda agregada tiene un recorte en los tipos de interés de la política monetaria¹¹⁰.

Las cuestiones de interés que el investigador examina en la especificación y validación de un modelo concebido para ser posteriormente utilizado en la evaluación prospectiva de políticas económicas alternativas pueden ser muy variadas. Dejando para más adelante la descripción de preguntas más concretas, las cuestiones generales de interés son del tipo:

- ¿Es posible reproducir una determinada regularidad empírica utilizando un determinado modelo?
- ¿Cuánto de dicha regularidad puede explicarse mediante impulsos generados por uno de los componentes aleatorios del modelo: sobre las preferencias de los consumidores (perturbación de demanda), la productividad de las empresas (perturbación de oferta), o el tipo de interés fijado por el Banco Central (perturbación de política monetaria) o sobre el gasto público?¹¹¹.

¹¹⁰ *"A good model [...] will not be exactly more real than a poor one, but it will provide better imitations. Of course, what one means by a better imitation will depend on the particular questions to which one wishes answers". [Lucas (1980)].*

¹¹¹ Para lo cual es preciso poder otorgar a dichas perturbaciones una interpretación económica clara y rigurosa.

- ¿Cómo cambian las características de la evolución temporal seguida por una de las variables endógenas del modelo si se modifican los supuestos establecido acerca de la estructura de evolución temporal del conjunto de variables exógenas del modelo?
- ¿Es posible reducir una determinada discrepancia entre modelo teórico y datos introduciendo algún aspecto estructural adicional en el modelo?

En definitiva, esta posición favorece la especificación de modelos sencillos, en el sentido de constar de un número reducido de variables y ecuaciones. Son modelos muy explícitos acerca de las características que revisten los procesos de decisión de los agentes privados, lo que analizamos más detalladamente en las próximas secciones. Veremos que la incorporación de la incertidumbre en el modelo aporta un elemento prácticamente imprescindible, central en el análisis de Política Macroeconómica, pero conduce a una cierta dificultad de análisis. Se sustituye así la simplicidad de análisis en un modelo complejo por una mayor complejidad computacional en un modelo mucho más simple.

4.3

La formación de expectativas

Entre las piezas básicas de una estructura económica mencionadas en la sección anterior se incluye, de modo muy importante, la formación de expectativas por parte de los agentes privados. Fue únicamente a partir de la conocida como *escuela de las expectativas racionales o nueva economía clásica* cuando se empezaron a formular de manera no arbitraria los mecanismos de formación de expectativas de los agentes económicos. Hasta entonces, si bien existía una clara sensibilidad acerca de la importancia de las expectativas, las formulaciones que de ellas se hacían eran arbitrarias, siguiendo esquemas basados en información pasada. De este modo, se suponía que consumidores/trabajadores y empresas miraban únicamente al pasado para formar sus expectativas. Por tanto, las expectativas se formaban sin utilizar información alguna acerca de cuál fuese la estructura de la economía en la que estuviesen inmersos. Sin duda, esta era una inconsistencia importante.

Con la escuela de las expectativas racionales, que tomó el concepto introducido por Muth (1961), se introduce un criterio estricto,

pero riguroso, por el cual se considera que los agentes privados forman sus expectativas mirando hacia el futuro, y utilizando en su cálculo su visión acerca de la estructura de la economía. Su contribución, al considerar las expectativas de los agentes privados como variables endógenas del modelo, que deben resolverse junto con todas las demás variables endógenas, es fundamental, y ha cambiado por completo el modo en que se formulan los modelos para Política Macroeconómica y el modo en que se analizan sus implicaciones.

Lamentablemente, el supuesto de racionalidad de expectativas ha estado sujeto a interpretaciones conceptuales equivocadas, que hacen creer a algunos economistas que las limitaciones relativas al tratamiento de las expectativas en el análisis de Política Macroeconómica estén aún por resolver. Así, contrariamente a afirmaciones que en ocasiones se leen en algunos textos, la racionalidad de expectativas no supone que los agentes privados conozcan la verdadera estructura de la economía en la que desarrollan su actividad. Tampoco supone que conozcan las reglas de política económica futuras. La racionalidad de expectativas no precisa que gobierno y agentes privados tengan acceso a la misma información, ni que los agentes privados no cometan errores al formar sus expectativas acerca de los valores posibles de variables futuras.

La confusión parece provenir de una lectura apresurada de los trabajos básicos de esta escuela. En ellos se incorporaban supuestos como la simetría de información entre gobierno y agentes privados o la ausencia de fricciones en la formación de precios en todos los mercados, junto con una determinada estructura de oferta agregada, basada en la denominada curva de Lucas. Todos estos supuestos, unidos, implican generalmente que el componente predecible de las variables de Política Macroeconómica no tiene efectos reales, no siendo por tanto un elemento que pueda contribuir al mayor crecimiento económico o a la creación de empleo. Por tanto, bajo tal conjunto de supuestos, un gobierno sólo puede lograr efectos reales y sacar a la economía de una posible recesión a través del componente de sorpresa de la Política Macroeconómica. Debe seguir, por tanto, una regla de política que tenga un elemento sistemáticamente sorprendente para los agentes privados, que no puedan predecir a partir de su historia pasada. La continua intención del gobierno de sorprender a los agentes privados con sus actuaciones conducirá a una pérdida de credibilidad que, como comentaré más adelante, impedirá que el gobierno alcance con su Política Macroeconómica los objetivos buscados. En definitiva, salvo que el gobierno ejecute

este componente de sorpresa, la Política Macroeconómica no puede tener efectos beneficiosos, aunque tampoco efectos negativos. Por tanto, a diferencia de otro tipo de líneas de pensamiento, como es la que apoya la utilización de políticas de oferta, el gobierno no es perjudicial. Por tanto, no se solicita que haya que reducir su tamaño al máximo; es irrelevante y, por tanto, su dimensión no importa.

Pero la racionalidad de expectativas no es sino uno más de los supuestos de un modelo, y por sí sólo no implica en absoluto la ausencia de efectividad de la Política Macroeconómica. De hecho, es relativamente sencillo proponer modelos en los que el componente anticipado por los agentes privados de la Política Económica tiene efectos reales. Una razón puede ser la existencia de determinadas figuras institucionales, que generan fricciones en un mercado, como son los contratos laborales negociados a varios periodos. La existencia de información privilegiada por parte del gobierno puede ser explotada asimismo para diseñar una política económica que tenga efectos reales. En estos dos casos, una Política Macroeconómica podría tener efectos reales incluso en ausencia de rigideces de precios (más allá del solapamiento de contratos que se produce en el primer ejemplo), y bajo la curva de oferta agregada de Lucas, que es uno de los elementos que facilita la ineficacia de la Política Macroeconómica. Por otra parte, la presencia de rigideces en la formación del nivel de precios en la economía facilita que la política económica tenga efectos reales, incluso bajo el supuesto de racionalidad y asimismo con una curva de oferta agregada de Lucas.

En definitiva, no es en absoluto correcto pensar que el supuesto de racionalidad de expectativas anula la posibilidad de que la Política Macroeconómica tenga efectos reales a través de su componente anticipado. Es cierto, si embargo, que la insistencia inicial de los proponentes de la hipótesis de racionalidad de las expectativas en modelos en los que la Política Económica es ineficaz en el sentido descrito puede haber creado esta impresión, que debe ser abandonada.

En relación con la puesta en práctica de la Política Macroeconómica, quizá la implicación más básica y fundamental de un modelo que incorpora el supuesto de racionalidad de expectativas, sin necesidad de supuestos adicionales, es el hecho de que los efectos de una política económica futura se dejan notar a través de las expectativas que los agentes privados forman acerca de dicha política, más que de la propia regla de política económica que se ponga en práctica.

Esto tiene algunas implicaciones importantes. En primer lugar, si en presencia de una inflación elevada, la autoridad monetaria anuncia una política más restrictiva, que dicho anuncio contribuya a reducir la inflación dependerá de que los agentes privados crean que, efectivamente, tal política se pondrá en marcha¹¹². Por tanto, la credibilidad de la autoridad económica pasa a jugar un papel fundamental, habiéndose convertido en una preocupación que desempeña un papel importante en las relaciones de las autoridades económicas con los ciudadanos y medios de comunicación en todas las economías desarrolladas. La credibilidad en la autoridad económica por parte del sector privado es una condición necesaria para el éxito de políticas económicas activas. Algunas de las experiencias vividas en economías reales parecen responder a tal patrón. En 1979-1981, el gobierno conservador británico anunció una política monetaria restrictiva. Tras el anuncio, sin embargo, siguió un período de elevación simultánea de las tasas de inflación y de paro. Una posible explicación reside en la falta de credibilidad general del gobierno de aquél momento, y de las dudas que emanaban de enorme déficit público que se venía registrando, que hacía preluir la necesidad de una monetización en un horizonte no muy lejano.

En segundo lugar, incluso si no se produce ningún anuncio, pero los agentes privados alteran sus expectativas acerca de la política económica futura (por ejemplo, debido a una información que llega del exterior), tal variación puede producir cambios en los precios o en las cantidades intercambiadas en el mercado en que participan. Por tanto, pueden observarse fluctuaciones incluso de notable amplitud sin que nada ocurra en la economía, simplemente porque la llegada de información o elementos no fundamentales de la economía, alteren las expectativas de los agentes privados. En el verano de 1992 se produjo una intensa turbulencia monetaria tras el resultado negativo del referéndum sobre el tratado de Maastricht en Dinamarca. Tal resultado cambió las creencias de los mercados financieros, que pasaron a percibir una cierta probabilidad de que la Unión Europea y Monetaria no se constituyese, con lo que se pusieron en cuestión los tipos centrales de

¹¹² La consideración de expectativas racionales, consistentes con la estructura analítica del modelo introduce posible indeterminación de la solución (o equilibrio). El modelo: $\pi_t = a + b \cdot E_t \pi_{t+1} + c \cdot m_t$, que relaciona la inflación en cada período con el crecimiento de la oferta monetaria y con las expectativas de inflación futura, tendrá como solución del mismo: $\pi_t = c \cdot m_t + c \left(\sum_{s=1}^{\infty} b^s \cdot E_t m_{t+s} \right)$ si $b < 1$, estando indeterminada dicha solución si $b > 1$.

cambio que se estaban aplicando en el Sistema Monetario Europeo, que pasaron a ser considerados como insostenibles dada la situación macroeconómica de algunos países. Algunas divisas, entre ellas la peseta, experimentaron un proceso de devaluación frente al marco, brusco al principio, y de ajuste gradual después, hasta una nueva paridad que pasó a tomarse como punto central en la nueva banda que posteriormente se adoptó.

Un tercer aspecto tiene que ver con la efectividad de políticas discrecionales radicales que, con su brusquedad, pretenden eliminar algún desequilibrio básico. Bajo racionalidad de expectativas, una política brusca puede ser muy efectiva si es creíble, pero puede ser muy dañina si no es creíble. Por el contrario, bajo expectativas adaptativas, formadas utilizando únicamente la historia pasada¹¹³, una política económica gradual será preferible a una política radical para la eliminación del desequilibrio.

Una última consideración, muy importante para evaluar los efectos de una determinada política, es la posible percepción por parte de los agentes privados acerca de si dicha intervención es de carácter transitorio o permanente y, en particular, si puede ser el prelude de futuras actuaciones adicionales en la misma línea. Si, por ejemplo, ante una fuerte caída en la venta de automóviles, el gobierno introduce incentivos fiscales a su compra, la demanda de vehículos aumentará especialmente si los consumidores perciben que dicha rebaja impositiva es transitoria. Si perciben la rebaja como permanente, la demanda posiblemente aumente, pero menos que en el primer caso, ya que el menor precio final, si bien incentiva el consumo, redistribuye dicho incremento en el tiempo. Por último, si los consumidores creen que la rebaja actual va a venir seguida de rebajas adicionales, entonces, podríamos observar que no se produce ningún aumento en la venta de coches puesto que, aunque el precio final se ha reducido, los consumidores esperan, de acuerdo con sus expectativas, al momento en que se produzca una reducción adicional.

El supuesto de racionalidad de expectativas tiene, por tanto, dos implicaciones básicas¹¹⁴: en primer lugar, que sean las expectativas de los agentes las que importan, más que la política económica que en realidad se ponga en práctica, sugiere la importancia de la credibilidad de las autoridades económicas, un tema que ha sido totalmente incorpo-

¹¹³ Concretamente, el mecanismo adaptativo supone que las expectativas se forman cada período como una combinación lineal convexa (con coeficientes que suman uno) de las expectativas formadas el período anterior y el último dato observado.

¹¹⁴ Y, potencialmente, en todo modelo en que las expectativas se formen endógenamente.

rado en el modo en que dichas autoridades interaccionan con el público actualmente. Como ya comentamos, bajo la óptica de las expectativas racionales, una intervención de política económica tendrá los efectos perseguidos únicamente si es anunciada y completamente entendida y creída por los agentes privados. En segundo término, un cambio en las percepciones o expectativas de los agentes privados acerca de la Política Macroeconómica futura puede tener fácilmente consecuencias sobre los mercados hoy, en el momento en que dichas expectativas cambian, incluso si dicho cambio de expectativas resulta posteriormente ser infundado. Obviamente, estos temas son fundamentales para el análisis de Política Macroeconómica.

Pero la novedad verdaderamente importante estriba en el requerimiento de que las expectativas se formen endógenamente, aun no siendo racionales. De hecho, la propuesta alternativa de *racionalidad acotada*¹¹⁵ ofrece interesantes posibilidades, y se ha mostrado capaz de explicar, cuando se agrega a algunos modelos, regularidades empíricas que otros supuestos acerca de la formación de expectativas no podían reproducir.

4.4

Fundamentos microeconómicos en los modelos Macroeconómicos

En las últimas décadas, la influencia de los modelos clásicos de la Teoría del Crecimiento Económico, junto con las propuestas de la nueva economía clásica, enfatizando la modelización a partir de los supuestos básicos de comportamiento de cada agente económico, ha hecho que sea habitual dotar a los modelos macroeconómicos de fundamentación microeconómica, explicitando funciones objetivo, restricciones, y conjuntos de información disponibles de cada uno de los agentes de la economía. En particular, este tipo de modelos es actualmente utilizado en gabinetes de análisis de instituciones públicas relacionadas con el diseño de política económica en muchos países. Hay modelos con microfundamentos que presentan características muy diversas que describiré más adelante, repasando la denominación que actualmente recibe cada una de dicha categorías.

¹¹⁵ Simon (1957), Rubinstein (1998), Gigerenzer y Selten (2002), entre otros.

La estructura analítica de un modelo de este tipo es demasiado rica para ser incorporada en la clase de modelos estructurales dinámicos descritos en la sección 4.1. La estructura dinámica del modelo se describe muy cuidadosamente, en términos de los instantes en que cada mercado abre y cierra dentro de cada período de tiempo, así como de los instantes en que se toma cada decisión y se lleva a cabo cada intercambio. Esto es, de hecho, muy importante, puesto que la estructura e implicaciones de un modelo pueden variar notablemente ante un cambio en este tipo de supuestos, que afectan a la información de que dispone cada agente cuando toma sus decisiones.

Cada agente económico resuelve un problema de optimización dinámica¹¹⁶, obteniendo así una colección de reglas de demanda y oferta agregadas para cada bien que, junto con supuestos específicos acerca del funcionamiento de los mercados, conducen a la determinación de los precios de los distintos bienes. Los mercados pueden vaciarse o no, los productores de cada bien intermedio o final pueden tener o no poder de monopolio, y los agentes pueden tener conjuntos de información diferentes. De este modo, un modelo con microfundamentos puede analizarse no solo bajo supuestos de equilibrio competitivo, sino también bajo supuestos alternativos, incluyendo posiblemente todo tipo de fricciones en el funcionamiento de los mercados, o asimetría en la información disponible a los agentes¹¹⁷. Todo lo que se necesita para deducir las implicaciones del modelo es que se especifique en todo detalle la estructura completa de la economía, en relación con todos estos aspectos.

Al igual que los modelos dinámicos de la sección 4.1, los modelos con microfundamentos intentan recoger aspectos estructurales interesantes, en muchos casos de naturaleza dinámica, que caracterizan una economía real. Establecen relaciones implícitas entre decisiones de los agentes económicos en el instante t , variables determinadas en el pasado, que son conocidas cuando se toman las decisiones del instante t , y variables exógenas e instrumentos de política económica actual y futura, y tienen implicaciones específicas en relación con la tasa de crecimiento de la economía. Como veremos, en las versiones estocásticas de estos modelos, tales relaciones incluyen asimismo expectativas de funciones de variables futuras. Las *variables de estado* del período t son todas

¹¹⁶ Salvo que prefiera suponerse un comportamiento subóptimo de dicho agente.

¹¹⁷ Uno de los errores más habituales en la crítica de estos modelos para el análisis de Política Macroeconómica es creer lo contrario.

aquellas que influyen sobre las decisiones de dicho período; algunas son variables exógenas y otras pueden ser variables predeterminadas. Algunas *variables de decisión* en t pueden pasar a ser variables de estado en el período $t+1$. Esto sucede con el *stock* de capital productivo, cuya variación bruta en t , la inversión, es una variable de decisión; el *stock* de capital productivo resultante, es una variable de estado en $t+1$. La cartera de activos del consumidor representativo es otro ejemplo.

En resumen, un modelo dinámico con microfundamentos puede expresarse en la forma de relaciones dinámicas que involucran variables y expectativas de funciones en distintos instantes de tiempo. La característica básica de estos modelos es que tales relaciones provienen de la fundamentación microeconómica establecida, y que los procesos de formación de expectativas se han hecho explícitos.

La Política Macroeconómica aparece en el modelo en la forma de trayectorias temporales para variables como los tipos impositivos, el gasto del gobierno, o el crecimiento de la oferta monetaria, que son tratados exógenamente por los agentes privados cuando resuelven sus respectivos problemas de optimización. Alternativamente, la Política Macroeconómica puede aparecer en el modelo en la forma de reglas de decisión o de funciones de reacción de la autoridad económica, que especifican el modo en que se fijan en cada período los valores numéricos de las variables de control de la política fiscal y monetaria, en función de los valores de las variables de estado de la economía en dicho instante. Un ejemplo es la popular Regla de Taylor, que relaciona los tipos de interés de intervención del banco central en función de la brecha de producto (diferencia entre el crecimiento observado y el crecimiento potencial estimado), así como de la disparidad entre la inflación observada y el objetivo de inflación a medio plazo previamente establecido.

La asignación de recursos resultante depende no sólo de las funciones objetivo y de las restricciones de los agentes privados, sino también de los supuestos acerca de la estructura de los mercados y de la combinación de políticas fiscal y monetaria que se haya supuesto. En el caso de modelos estocásticos, la percepción de los agentes privados acerca de la política futura y de la evolución de las variables exógenas es también un determinante central de sus decisiones.

Hacer explícitas las preferencias de los agentes privados, así como las funciones objetivo de la autoridad económica y las reglas de Política Macroeconómica, posibilita la realización de un análisis normativo. Este énfasis en los fundamentos microeconómicos proporciona una estruc-

tura formal compleja, pero también una notable riqueza de análisis. Todos los aspectos de la estructura se describen en detalle, de modo que podemos llegar a averiguar cuál es su relevancia para explicar una determinada propiedad estadística del modelo, o para proporcionar una determinada respuesta a una cuestión de Política Macroeconómica.

La relevancia de este enfoque de la Política Macroeconómica es evidente y, sin embargo, tal análisis no podría llevarse a cabo en el contexto de los modelos macroeconómicos estructurales que antes revisamos, en los que las funciones objetivo de los distintos agentes: consumidores, empresas y gobierno, no juegan ningún papel. En términos del modelo estructural dinámico simple que vimos en la sección 4.1, es habitual interpretar la primera ecuación como una función de consumo que proviene de un problema de maximización de utilidad por parte de los consumidores. La segunda ecuación es una función lineal que relaciona la inversión con el producto del período anterior, supuestamente respondiendo a un comportamiento óptimo por parte de empresas que maximizan el beneficio, y así sucesivamente. Lamentablemente, sin embargo, un análisis riguroso de tal comportamiento optimizador es generalmente inconsistente con este tipo de modelos macroeconómicos estructurales dinámicos.

Por el contrario, como ilustración, consideremos un consumidor que maximiza su utilidad agregada a lo largo del tiempo y descontada, sujeto a una restricción presupuestaria cada período, que establece que el gasto en consumo, junto con el ahorro en cada período, no puede exceder del agregado de su renta salarial y su renta de capital, ambas después de impuestos. Bajo ciertos supuestos simplificadores¹¹⁸ este problema implica, como condición de optimalidad en cada período:

$$\frac{1}{C_t} = \beta [1 + (1 - \tau_{t+1}^r) r_{t+1}] \frac{1}{C_{t+1}}$$

$$C_t = \frac{1}{\phi} \frac{1 - \tau_t^w}{1 - \tau_t^c} \frac{w_t}{P_t} O_t$$

La segunda ecuación es una relación entre los niveles óptimos de consumo C_t y ocio O_t , aplicable a cada período de tiempo, mientras que

¹¹⁸ Concretamente, una función de utilidad logarítmica, separable en el tiempo y separable de otros posibles argumentos, como el número de horas de ocio de que disfruta el consumidor en cada período.

la primera ecuación es una relación intertemporal entre los niveles óptimos de consumo actual y futuro. Ambas ecuaciones son relaciones no lineales entre variables de decisión, variables predeterminadas y variables exógenas. Como puede apreciarse, variables de política (en este caso, los tipos impositivo sobre la renta del capital, τ' , sobre la renta salarial, τ'' , y sobre el consumo, τ'') afectan significativamente al modo en que se determinan tanto la relación entre los niveles óptimos de consumo actual y futuro, como entre los niveles óptimos de consumo y ocio.

Como vemos, el nivel óptimo de consumo actual está interrelacionado con el nivel de consumo futuro y la tasa de rentabilidad, neta de impuestos, que se obtendrá en el próximo período sobre el ahorro actual. Esto tiene sentido: para maximizar la función objetivo, que agrega la utilidad del consumidor a través del tiempo, el consumidor debe tomar en consideración que su decisión de consumo actual determina asimismo el ahorro, que será canalizado a la empresa para financiar la inversión en capital físico, lo que contribuirá a la producción en el futuro. Así, la decisión actual de consumo/ahorro condiciona la disponibilidad de recursos y, con ello, el nivel de utilidad futura, y la relación anterior describe la relación óptima entre consumo actual y futuro. Tal relación dependerá de variables de Política Económica así como de precios determinados en los mercados, como es el caso de los tipos de interés. Por otra parte, al nivel agregado de toda la economía, dada una estructura específica de los mercados de crédito, los tipos de interés dependerán de las decisiones de los consumidores a través de su influencia sobre la demanda y oferta de crédito. Este ejemplo muestra cómo, incluso en modelos microfundamentados sencillos, las decisiones óptimas actuales dependen de modo no lineal de los precios y de las expectativas acerca del estado futuro de la economía, representado por la tasa de rentabilidad después de impuestos.

De modo similar, puede plantearse un problema de maximización del beneficio para las empresas, incorporando en él tanto la tecnología disponible como la estructura de formación de precios, y tanto para los mercados de sus factores productivos como para el bien que produce. Tal problema genera funciones de demanda de factores que dependen de las características de formación de precios que se hayan especificado.

Bajo incertidumbre, las condiciones que describen el comportamiento óptimo de los agentes son una extensión natural de las obteni-

das sin incertidumbre. Por ejemplo, para la relación entre los niveles óptimos de consumo actual y futuro, tenemos:

$$\frac{1}{C_t} = \beta E_t \left([1 + (1 - \tau_{t+1}^r) r_{t+1}] \frac{1}{C_{t+1}} \right)$$

La información futura que resulta relevante para la decisión de consumo/ahorro actual es la que aparece entre paréntesis. Esto es mucho más preciso que suponer que la maximización de la utilidad conduce a una función de consumo en la que el consumo actual depende de la renta actual y las expectativas de tipos de interés futuros. Esta propuesta podría ser incorporada a cualquier modelo macroeconómico, pero es en modelos con fundamentación microeconómica donde encaja más adecuadamente. Proporciona así un conjunto de implicaciones más rico, que puede ser contrastado con datos de economías reales.

Como ejemplo adicional, podríamos considerar una economía monetaria, en la que los saldos monetarios reales intervienen de modo no trivial, ya sea facilitando las transacciones, o proporcionando directamente utilidad a través de su papel como activo mantenido por motivos de precaución. Obtendríamos entonces una condición de optimalidad que relaciona positivamente la demanda de saldos monetarios reales con el nivel óptimo de consumo, y negativamente con la rentabilidad real del capital productivo y la tasa de inflación, entre otras variables. Esta relación está totalmente en línea con la interpretación que subyace a las especificaciones habituales de funciones de demanda de dinero en modelos macroeconómicos estructurales. Pero, de nuevo, la relación que surge del modelo con microfundamentos es más general e involucrará, en general, expectativas de funciones futuras.

Al igual que en este ejemplo, la formulación de modelos de optimización dinámicos y estocásticos para cada agente conduce de modo natural a reglas de decisión que incluyen las expectativas de funciones específicas de variables futuras, sin necesidad de hacer el tipo de supuestos *ad hoc* sobre el comportamiento de los agentes y sobre el papel de las expectativas que se hacen en modelos macroeconómicos estructurales. No puede ocultarse, sin embargo, que tratar explícitamente con los fundamentos microeconómicos tiene sus propias dificultades, como la necesidad de tratar con la heterogeneidad entre agentes económicos de un mismo tipo, aunque esto se ignora asimismo en los modelos estructurales que vimos al inicio del capítulo.

Otras dificultades técnicas, como es la aplicación de los distintos métodos de solución numérica para la solución de problemas de control estocástico no lineal o la caracterización de las condiciones de estabilidad apropiadas son de hecho, útiles, puesto que nos permiten llevar a cabo el análisis de Política Macroeconómica con plenas garantías. Como describiré más adelante, este enfoque ha cambiado por completo el modo en que concebimos la política económica. Ahora podemos establecer una correspondencia entre la estructura supuesta para la economía y los resultados obtenidos en un determinado ejercicio de evaluación de la política económica. Como consecuencia, podemos identificar qué aspectos concretos de la estructura de la economía son relevantes para una determinada cuestión de política económica y cuáles no lo son, o para qué tipos de estructuras económicas es apropiada una determinada intervención de Política Macroeconómica.

Estos ejemplos pretenden ilustrar el hecho de que ser explícito acerca del modo en que los agentes económicos toman sus decisiones, así como sobre la estructura de preferencias y sobre la tecnología productiva disponible, nos permite avanzar bastante, profundizando en la estructura de los modelos utilizables para análisis de Política Macroeconómica, mucho más allá de los tradicionales modelos estructurales. Los fundamentos microeconómicos de los procesos de decisión de los agentes nos conducen a relaciones entre variables de decisión o de control, precios y variables exógenas¹¹⁹ considerablemente más generales que las que se incluyen en los modelos macroeconómicos tradicionales. En modelos con fundamentos microeconómicos, las variables se relacionan de modo no lineal, y se determinan con un alto grado de simultaneidad, para el que las representaciones dinámicas lineales serán, en general, una pobre aproximación. Sin mencionar las discusiones sobre eficiencia, o las cuestiones relativas a la evaluación de políticas o al diseño de una política óptima, que apenas pueden llevarse a cabo en las representaciones lineales habituales, al no hacer explícitas las preferencias individuales. Concretamente, la no linealidad es prácticamente inevitable si queremos caracterizar formalmente los mecanismos de formación de precios¹²⁰.

¹¹⁹ Y expectativas de funciones no lineales de variables de decisión y de estado futuras, en el caso de modelos estocásticos, como veremos en la próxima sección.

¹²⁰ Si, por el contrario, los precios se consideran exógenos, entonces los problemas de optimización de los agentes tiene estructura lineal cuadrática, por lo que las reglas de decisión, que se incorporan como ecuaciones del modelo, como hemos visto en el caso del consumo, son lineales.

La simultaneidad surge en modelos con microfundamentos porque: a) los efectos de las perturbaciones exógenas se distribuyen a través de todas las ecuaciones del modelo que representa el funcionamiento de la economía, b) los agentes toman decisiones simultáneamente sobre varias variables, c) las decisiones tomadas por un agente (el gobierno y la oferta monetaria, por ejemplo) condicionan las decisiones de otros agentes (consumidores y empresas), quienes toman las primeras como dadas. La principal consecuencia de la simultaneidad es que, bajo incertidumbre, el sistema que sintetiza las propiedades del modelo con microfundamentos estocástico contendrá generalmente expectativas de funciones no lineales de todas las variables de decisión, instrumentos de política y variables exógenas futuras. Dicha estructura es suficientemente compleja como para que el sistema no tenga solución analítica, y las implicaciones del modelo tengan que caracterizarse y analizarse por medio del análisis estadístico y econométrico de las series temporales de datos obtenidas por simulación.

Las ideas básicas para la simulación del modelo son similares a las ya analizadas anteriormente en modelos macroeconómicos dinámicos simples, pero la estructura específica de los modelos con microfundamentos introduce diferencias importantes en relación con el tratamiento de las expectativas, así como para garantizar la estabilidad de la solución, en el sentido de que ésta esté caracterizada por trayectorias que converjan al nuevo equilibrio de la economía.

4.5

La crítica de Lucas acerca de la evaluación de la Política Macroeconómica

Los fundamentos microeconómicos hacen explícito el comportamiento optimizador que supuestamente subyace a las ecuaciones de consumo, inversión u otras, que forman parte de un modelo macroeconómico estructural. Pero posiblemente la razón principal para utilizar este tipo de modelos es la denominada crítica de Lucas (1976). Dicho trabajo fue trascendental al puntualizar cómo, bajo expectativas racionales, parte de la estructura de un modelo macroeconómico depende de las percepciones de los agentes privados acerca de las reglas de política que la autoridad económica seguirá actualmente y en períodos futuros.

Los modelos con microfundamentos son muy explícitos acerca de la información disponible a cada agente en el momento de tomar decisiones, lo que tiene implicaciones concretas acerca del modo en que las expectativas entran en el modelo, caracterizando las funciones cuyas expectativas importan, cuál es el período futuro en que las expectativas son importantes, y cómo afectan a las decisiones óptimas de los agentes. Además, un agente racional forma expectativas consistentes con su percepción acerca de la estructura de la economía, incluyendo las reglas de Política Económica futura, y se calculan utilizando dicha información. Como consecuencia, si los agentes creen que se ha producido algún cambio en la estructura de la economía, ya sea en los valores de los parámetros estructurales, de las variables exógenas futuras o en las reglas de Política Macroeconómica, las expectativas de los agentes privados cambiarán en consistencia con el cambio en percepciones.

Esto sucederá, en particular, cada vez que se introduzca un cambio anunciado en la regla de Política Macroeconómica que resulte creíble a los agentes privados. Las reglas de decisión que surgen de resolver los problemas de optimización de dichos agentes variarán pues son función, entre otras cosas, de su percepción acerca de las reglas de política futuras. Dicho de otro modo, la relación entre variables de decisión como el consumo, el ahorro, la inversión, o las decisiones de cartera, y sus determinantes, se verá generalmente afectada por la intervención. Esta es la razón por la cual se necesita un modelo distinto para evaluar los efectos de una intervención de política económica, si aceptamos que tal intervención es comprendida y creída por los agentes privados. De hecho, el modelo que se utilice debe ser específico de cada regla de Política Macroeconómica que se considere introducir.

La crítica de Lucas a la evaluación de políticas económicas es devastadora. Rechazaba la práctica habitual de utilizar modelos econométricos estimados con datos históricos, observados bajo una determinada regla de política, para evaluar los efectos de una política económica alternativa. La estructura del modelo necesita ser cambiada, en consonancia con el cambio de política económica que se analiza, si entendemos que dicho cambio es conocido y creído por los agentes privados. De acuerdo con este argumento, la práctica habitual hasta entonces, de utilizar el mismo modelo estructural para simular los efectos de políticas alternativas era fundamentalmente inapropiado. Sorprendentemente, la crítica de Lucas continúa siendo generalmente olvidada en la discusión pública sobre los efectos de una política económica.

Recordemos que los modelos macroeconómicos estructurales tradicionales descritos en la sección 4.1 postulan que algunas decisiones, como el consumo, el ahorro o la inversión, dependen de expectativas de variables futuras como la tasa de inflación o los tipos de interés, sobre la base de que dicha dependencia surge de un comportamiento optimizador que nunca se hace explícito. A este supuesto se añade habitualmente un mecanismo de formación de expectativas como el de expectativas adaptativas o el de previsión perfecta, que suponen que los agentes forman sus expectativas utilizando información histórica, sin que su percepción acerca de la política económica futura juegue algún papel, lo que permite eliminarlas del modelo fácilmente. En tal contexto, los cambios de Política Macroeconómica no afectan a la estructura del modelo, y estamos en una situación en la que el mismo modelo puede utilizarse para evaluar los efectos de políticas alternativas. La crítica de Lucas aplica aquí con toda su fuerza.

¿Cómo podemos responder a esta crítica? Esencialmente, no haciendo supuestos arbitrarios acerca del modo en que las expectativas sobre la política económica futura influyen sobre los mecanismos de formación de expectativas de los agentes privados y, en última instancia, sobre sus procesos de decisión. El supuesto acerca del mecanismo de formación de expectativas de los agentes se traduce en ecuaciones adicionales del modelo, y las expectativas de los agentes privados pasan a ser una parte importante del mismo, de igual modo que la especificación de las preferencias de los agentes o de la tecnología productiva disponible. Al tomar en cuenta estos efectos mediante una combinación de fundamentos microeconómicos explícitos y el supuesto de expectativas racionales, no solo estamos a salvo de la crítica de Lucas, sino que incorporamos en el modelo la idea de que las percepciones de los agentes acerca del futuro, por sí mismas, pueden tener un impacto significativo sobre la economía en el momento actual¹²¹.

¹²¹ Dicho de otro modo, debemos distinguir entre modelos estructurales, que describen todos los detalles de la estructura de la economía del modo que hemos hecho referencia ya en varias ocasiones, y los modelos en forma reducida, que se obtienen elaborando parcialmente sobre las relaciones de un modelo estructural. El problema es que al hacerlo así, podemos perder información importante. En concreto, si elaboramos sobre un modelo estructural imponiendo sobre el mismo las actuales percepciones de los agentes privados, la forma reducida resultante para dicho modelo no debería utilizarse para evaluar una política económica diferente de la que se ha utilizado en el paso del modelo estructural al modelo en forma reducida.

Es importante apreciar que la crítica de Lucas no es aplicable únicamente bajo el supuesto de racionalidad de expectativas, como en ocasiones se cree. La diferencia relevante estriba entre incorporar las expectativas de los agentes privados al modelo como variables exógenas o como variables endógenas. Si creemos en la importancia de las expectativas, estaremos interesados en utilizar un modelo que explique su determinación, y no tomarlas como dadas, sino permitir que reaccionen a cambios en el entorno económico en el que se forman. El supuesto de expectativas racionales explicita que los agentes utilizan su percepción del modelo de la economía, (sea correcto o no, cuestión que desconocen) para formar sus expectativas. Basta que creamos que las expectativas de los agentes reaccionen ante cambios en Política Macroeconómica, con independencia del modo en que estos cambios se produzcan, y con independencia del conocimiento que los agentes tengan de la economía en que operan, para que la crítica de Lucas pueda resultar relevante. Existe, por ejemplo, la posibilidad de incorporar alguna forma de racionalidad limitada, que parece ser útil para explicar ciertas regularidades empíricas. Nuevamente, basta con que las expectativas sean endógenas, incluso si mantienen cierto grado de irracionalidad, para que se produzcan los efectos descritos.

4.6

Una breve revisión de la Teoría del Crecimiento Económico

La incorporación de fundamentos microeconómicos a modelos que pretenden explicar la evolución temporal de los grandes agregados macroeconómicos puede remontarse a los inicios de la Teoría del Crecimiento Económico. Esta teoría se inició bastante antes de la crítica de Lucas, y comenzó, de hecho, con una formulación de modelos deterministas, estando concebida inicialmente para comprender los determinantes del crecimiento a largo plazo en economías reales. Los primeros desarrollos tuvieron un carácter eminentemente teórico, con unas pocas implicaciones empíricas que atrajeron el interés de los investigadores, referidas principalmente a la tasa de crecimiento de la economía, así como a la convergencia en renta per capita entre un conjunto de países, lo que pronto se contrastó mediante procedimientos de regresión.

El modelo de Crecimiento Neoclásico exógeno, bajo la consideración de una tasa de ahorro constante, introducido en los trabajos de Solow (1956) y Swan (1956), incorporaba el supuesto de rendimientos constantes a escala en la producción del bien final, lo que pronto se mostró que implicaba crecimiento nulo a largo plazo de las variables fundamentales en términos per capita. Este modelo es capaz de explicar un crecimiento positivo a largo plazo en variables per capita solo mediante algún tipo de crecimiento exógeno en la productividad de la economía, y solo en tal caso puede ser consistente el modelo con algunas de las regularidades empíricas que se observan en economías reales¹²². La denominación de Crecimiento Exógeno aplicada a una amplia gama de modelos de Crecimiento, que incluye el modelo neoclásico de Crecimiento de Solow y Swan, se refiere al hecho de que, en tales modelos, el crecimiento no se produce por decisiones de los agentes o por intervenciones de Política Económica, sino por factores exógenos, no decididos por los agentes privados.

Ramsey (1928), Cass (1965) y Koopmans (1965) entre otros, aportaron explícitamente al modelo de Crecimiento neoclásico un comportamiento maximizador de utilidad por parte de los consumidores. Este fue un importante paso adelante, por al menos dos razones: primero, el supuesto mantenido en el modelo de crecimiento de Solow y Swan acerca de una tasa de ahorro constante en el tiempo en un nivel fijado exógenamente impedía, a todos los efectos, la posibilidad de efectuar cualquier análisis normativo de Política Macroeconómica. Bajo el nuevo enfoque de modelización, los consumidores maximizan su utilidad agregada a lo largo del tiempo, tomando decisiones simultáneamente sobre el consumo y el ahorro que, a su vez, proporciona recursos para la acumulación de capital por parte de las empresas. Y estas decisiones se toman bajo un criterio optimizador intertemporal. Segundo, establecer explícitamente las funciones objetivo de los agentes privados abre la posibilidad de incorporar al modelo un nuevo agente: un planificador benevolente que se preocupa de maximizar el bienestar de los

¹²² El modelo tiene implicaciones también sobre la convergencia de economías en términos de renta per capita, lo que desarrolló una literatura muy voluminosa que intentaba contrastar tales implicaciones. Este tipo de investigación continúa activa, ahora en relación con modelos de crecimiento más sofisticados. En este sentido, la Teoría del Crecimiento no es distinta de otras áreas de la Teoría Económica, que implican restricciones más o menos concretas acerca del comportamiento conjunto de varias variables, que pueden reducirse a contrastes paramétricos en modelos econométricos relativamente simples.

consumidores estableciendo la asignación de recursos disponible al nivel de toda la economía, sin necesidad de hacer intervenir a los mercados.

Junto con los supuestos acerca del comportamiento optimizador de los agentes privados (consumidores y empresas), la utilización de funciones objetivo explícitas permite discutir algunos temas importantes. Por un lado, puesto que podemos caracterizar tanto la asignación de recursos que surge de un mecanismo descentralizado de mercado como la que surge de las acciones de un planificador benevolente, podemos establecer una comparación entre ambas y discutir la posible eficiencia en el sentido de Pareto del mecanismo descentralizado de mercado bajo distintas estructuras económicas. Por otro lado, podemos evaluar el nivel de bienestar del consumidor, agregado en el tiempo, bajo políticas fiscales o monetarias alternativas, que pueden entonces ser ordenadas de acuerdo con el nivel de bienestar que proporcionan. Como ejemplo, un análisis normativo de este tipo para comparar distintos tipos de imposición distorsionante en distintos entornos económicos es uno de los ejercicios de Política Macroeconómica más populares. Más generalmente, podemos intentar caracterizar la combinación óptima de impuestos sobre la renta y sobre el consumo, o la combinación óptima de financiación impositiva y mediante emisión de deuda, o incluso combinar estos con una política de financiación monetaria.

Desarrollos posteriores extendieron la Teoría del Crecimiento Económico en diversas direcciones con intereses bien distintos, precisamente en parte por la crítica acerca de los métodos tradicionales de evaluación de Política Macroeconómica. La corriente denominada de modelos de Equilibrio General Dinámico y Estocástico (DSGE, Dynamic, Stochastic, General Equilibrium models)¹²³, incluye una variedad de modelos con el tipo de fundamentos microeconómicos necesario para establecer detalladamente el comportamiento de los distintos agentes macroeconómicos. Los modelos teóricos de la familia DSGE fueron desarrollados inicialmente por parte de una larga lista de autores muy significados (R.E. Lucas, T. Sargent, R.J. Barro, E. Prescott, F. Kydland, R. King, R. Phelps, P.M. Romer, C. Plosser, entre otros), utilizando la base metodológica de los modelos de crecimiento exógeno estándar. Generalmente implican, por tanto, una tasa de crecimiento nula a largo plazo para variables per

¹²³ Para facilitar la referencia, mantendré sin embargo su denominación con las siglas en inglés, DSGE.

capita, posiblemente después de descontar el componente de crecimiento que pueda surgir de crecimiento tecnológico exógeno. Esto se debe a que no suele ser su pretensión explicar las tasas de crecimiento de la economía, sino caracterizar las fluctuaciones conjuntas de los principales agregados macroeconómicos que se observan en datos de series temporales reales y considerar la posibilidad de explicar tales regularidades con el modelo teórico, aparte del diseño y evaluación de políticas económicas alternativas.

La referencia al equilibrio general, totalmente justificada hace algunos años, cuando había un énfasis en mantener los supuestos acerca del vaciado de mercados y ausencia de fricciones en los mismos, ya no es tan evidente. Los modelos DSGE tienen su origen en los trabajos que dieron inicio a la llamada Teoría del Ciclo Real (Real Business Cycle Theory)^{124 125}, que suponen que las perturbaciones en productividad son la causa principal de fluctuaciones cíclicas. Alternativamente, se ha propuesto posteriormente una gran variedad de modelos que incorporan diferentes supuestos acerca de las fuentes de aleatoriedad en la economía o acerca del funcionamiento de los mercados, para poder extender las teorías tradicionales, así como para explicar distintas regularidades empíricas, dando lugar a la enorme variedad de modelos incorporados dentro de la denominación DSGE.

Una limitación de los mismos en su versión actual es que, debido a la imposibilidad de producir crecimiento sostenido a no ser que se imponga la presencia de alguna mejora tecnológica exógena, estos modelos, que incorporan habitualmente una tecnología de rendimientos constantes a escala, son utilizados para entender el comportamiento de economías reales, del modo que se refleja en series temporales de datos, una vez eliminada su tendencia temporal. De hecho, algunos filtros destinados a extraer componentes no estacionarios de los datos, como el filtro Hodrick-Prescott, han pasado a ser una herramienta estándar, incorporada ya en cualquier software estadístico. Es bien posible que queramos ser capaces de especificar modelos que expliquen

¹²⁴ Long y Plosser (1983) y Kydland y Prescott (1982), principalmente.

¹²⁵ Kydland y Prescott (1996) señalan: "*In other words, modern business cycle models are stochastic versions of neoclassical growth theory. And the fact that business cycle models do produce normal-looking fluctuations adds dramatically to our confidence in the neoclassical growth theory model -including the answers it provides to growth accounting and public finance questions*".

simultáneamente el crecimiento a largo plazo y las fluctuaciones alrededor de dicha tendencia, pero también es indudable que la práctica estándar de concentrarse en datos filtrados ha contribuido a un notable desarrollo a lo largo de estas líneas metodológicas en muchas áreas de la Macroeconomía, Finanzas del Sector Público, Teoría Monetaria, Economía del Trabajo o Economía Internacional.

Con el objeto de explicar algunas regularidades empíricas, gradualmente se han ido incorporando a los modelos dinámicos con microfundamentos aspectos que los separan del paradigma de equilibrio general. Esta es la razón por la cual entre los modelos de crecimiento exógeno encontramos, junto con los modelos DSGE que acabamos de mencionar, los modelos de la Nueva Curva de Philips Keynesiana (New Keynesian Phillips Curve models, [Calvo (1983), Galí y Gertler (1999)]), que es actualmente utilizada intensamente en el análisis de una amplia gama de cuestiones de Política Macroeconómica, especialmente en el área monetaria. Los fundamentos microeconómicos se hacen explícitos cuidadosamente, y los agentes se comportan óptimamente, dadas las restricciones a las que se enfrentan. Algunos productores gozan de poder de monopolio, y algunos precios se determinan sujetos a ciertas fricciones, lo que desvía el modelo resultante del enfoque más tradicional de equilibrio general.

Por otro lado, bajo la denominación de modelos de crecimiento endógeno se incluyen clases de economías en las que la tasa de crecimiento depende de decisiones que toman los agentes privados así como de las reglas de Política Económica en vigor. Esto permite discutir un número de temas interesantes, ya sea en relación con los determinantes del crecimiento, o con los efectos que sobre el mismo tienen Políticas Económicas alternativas. El efecto de cambios en tipos impositivos específicos o en la tasa de crecimiento de la oferta monetaria sobre la tasa de crecimiento a largo plazo de la economía puede así ser analizado en este tipo de modelos mientras que, por su propia naturaleza, estas cuestiones no podrían ser analizadas en modelos de crecimiento exógeno.

Los modelos de crecimiento endógeno generan tasas de crecimiento positivo en estado estacionario para las variables per capita, como se observa en datos reales, liberando así una de las importantes limitaciones de los modelos de crecimiento más básicos. La referencia a la Teoría del Crecimiento se reserva crecientemente para modelos de crecimiento endógeno que, como se explica más abajo, hacen que las

variables endógenas tengan una naturaleza estadística drásticamente diferente de los modelos de crecimiento exógeno, con implicaciones muy notables en relación con los efectos que sobre la economía tienen las intervenciones de política económica o la ocurrencia de perturbaciones exógenas.

Desde el punto de vista estadístico, la peculiaridad significativa de los modelos de crecimiento endógeno es que generan variables intrínsecamente no estacionarias en términos per capita, como se observa habitualmente en datos reales, y que no podrían ser explicadas por modelos de crecimiento exógeno [King, Plosser and Rebelo (1988)]. Debido a la propiedad de no estacionariedad, los modelos de crecimiento endógeno son asimismo especiales en el sentido de que un cambio puramente transitorio pueda tener efectos permanentes sobre la economía, a diferencia de los modelos de crecimiento exógeno, en los que los efectos de una perturbación puramente transitoria puede extenderse a un cierto número de períodos, pero no son nunca permanentes. Se han propuesto diversas causas para generar crecimiento endógeno que puede producirse por la presencia de rendimientos constantes o crecientes a escala en los factores acumulativos. Puede surgir asimismo debido a que la economía fabrica una variedad continuamente creciente de bienes intermedios a través de un proceso de investigación y desarrollo. De modo similar, el crecimiento endógeno puede aparecer porque procesos de investigación que culminan con éxito conduce a la producción de bienes intermedios de mejor calidad, que sustituyen a los bienes antiguos. Una causa adicional de Crecimiento Endógeno puede ser la acumulación de capital humano como un factor en la tecnología productiva del bien final¹²⁶.

¹²⁶ Rendimientos constantes a escala en el único factor productivo acumulativo es la razón para el crecimiento positivo a largo plazo en la economía AK, propuesta por Rebelo (1991). Barro (1990) propuso un papel explícito para el capital público productivo, mientras que el modelo con una variedad de bienes intermedios es debido a Spence (1976), Dixit y Stiglitz (1977), Ethier (1982) y Romer (1987, 1990). Uzawa (1964), Lucas (1988) y Caballé y Santos (1993) asignan un papel explícito a *stock* de capital humano en la producción del bien final.

4.7

Modelos con microfundamentos para la evaluación e instrumentación de la Política Macroeconómica

Coenen y Wieland (2000) describen cómo recientemente se ha desarrollado un creciente número de modelos con la pretensión de servir como laboratorio para la evaluación de políticas fiscales y monetarias alternativas. Estos autores clasifican los modelos existentes en: *i)* modelos *backward looking* de pequeña escala, *ii)* modelos *backward looking* de gran escala, *iii)* modelos con expectativas racionales y rigideces nominales, *iv)* modelos del tipo anterior de gran escala, y *v)* modelos pequeños de agentes optimizadores. Dada la relevancia de la crítica de Lucas, no es sorprendente que la mayoría de las instituciones económicas y financieras que tienen a su cargo algún aspecto de la Política Económica incluyan actualmente modelos macroeconómicos con microfundamentos entre los modelos que utilizan para evaluación de Política Económica, así como para predicción. El Banco Central Europeo (ECB) incluye¹²⁷ el modelo DSGE de Smets y Wouters (2003) entre los modelos del área Euro utilizados para el análisis de Política Económica. La explicación que se incluye en la página Web del ECB se ajusta bastante bien a nuestra descripción: *“Recent developments in the construction and simulation of DSGE models that combines rigorous microeconomic derivation of the behavioral equations of macro models which fits the main features of macroeconomic time series. After pointing out as the main difference with respect to more traditional macroeconometric models is the way how parameters in structural equations relate to deeper structural parameters in preferences, technology or institutional constraints, three advantages are singled out: i) the theoretical discipline, ii) the way they deal with Lucas' critique, and iii) the ability to evaluate policy in terms of welfare. The Smets-Wouters model considers three types of agents: consumers, firms and government, and incorporates some real frictions in consumption and investment, as well as some price and wage rigidities, and it is shown to compete favorably with alternative models in forecasting”*.

Ejemplos adicionales del uso de modelos DSGE son el New Area-Wide Model (NAWM) del European Central Bank (ECB) [Coenen, McA-

¹²⁷ Como se dice en su página Web: <http://www.ecb.int/home/html/researcher.en.html>.

dam y Straub, (2005)], que se centra en el análisis de política fiscal. El International Monetary Fund tiene su Global Economy Model (GEM) [Bayoumi, Laxton y Pesenti, (2004)], y el Federal Reserve Board tiene un modelo de economía abierta, denominado SIGMA [Erceg, Guerrieri y Gust, (2005)]. Todos ellos incorporan avances recientes sobre microfundamentos, con algún número de fricciones nominales y reales, en un intento de mejorar su ajuste empírico, tanto en su dimensión doméstica como en la internacional. Son estos modelos sofisticados, con importantes elementos probabilísticos con los que se trata de incorporar en el análisis las principales fuentes de incertidumbre que existen en una economía. Son modelos cuyo análisis requiere conocimientos computacionales y probabilísticos nada triviales.

Este tipo de modelos obligan al investigador a una disciplina formal y analítica muy importante. Establecen una correspondencia entre aspectos estructurales de un modelo y sus características estadísticas, y permiten con ello construir modelos de laboratorio para analizar una determinada cuestión. El método de trabajo descrito es muy beneficioso para el investigador, a quien permite efectuar un recorrido iterativo entre modelo teórico y datos, mediante el cual cualquier carencia observada en la capacidad del modelo para explicar una determinada regularidad empírica de interés le lleva a reformular el modelo, que vuelve a contrastarse con los datos, y así sucesivamente. Este procedimiento metodológico es muy diferente del tradicional en Economía. También el tipo de preguntas que se hacen es, como veremos enseguida, muy distinto del tradicional.

Como dije antes, sus implicaciones son, sin embargo, de naturaleza estocástica. En parte, porque, como en cualquier otro modelo, es preciso estimar o asignar valores numéricos a sus parámetros, lo cual sólo se puede hacer identificando rangos de posibles valores con una determinada confianza. En segundo lugar, porque su uso requiere identificar cuáles son las principales fuentes de incertidumbre en la economía, como ya vimos al describir los modelos estructurales tradicionales, y cuantificar su importancia, es decir, el tamaño medio de las sorpresas que generan. Como consecuencia, son modelos cuyas implicaciones deben caracterizarse mediante simulación, ejercicio que tiene en cuenta la incertidumbre existente sobre los valores numéricos de los parámetros, y la necesidad de considerar trayectorias alternativas para las perturbaciones externas que inciden sobre la economía. Actualmente, cualquier ordenador de mesa puede realizar un ejercicio de este tipo,

obteniendo un elevado número de trayectorias posibles. Para cada una de ellas se calcula la respuesta numérica a la cuestión formulada en la forma de un determinado estadístico (la volatilidad del producto o de la inflación, o la magnitud del impacto que una intervención de Política Macroeconómica produce sobre una determinada variable), obteniendo de este modo un enorme conjunto de valores numéricos para dicha respuesta, que caracterizan la distribución de probabilidad del estadístico utilizado.

En términos de ajuste, el modelo puede entonces evaluarse comparando el estadístico similar, calculado a partir de datos reales, con la distribución de frecuencias generada por simulación del modelo. En términos de análisis de efectos de política económica, la distribución de frecuencias nos permite cuantificar dichos efectos en términos probabilísticas. Precisamente, a diferencia de modelos tradicionales, que no eran demasiado explícitos acerca de las fuentes de incertidumbre en la economía, este tipo de modelos permite estimar, en términos de probabilidad cualquier suceso posible: Si el BCE eleva su tipo de intervención en 50 puntos básicos, ¿cuál es la probabilidad de que la inflación se reduzca en más de medio punto porcentual? ¿Cuál es la probabilidad de que la tasa de inflación se reduzca entre uno y dos puntos porcentuales? Si queremos reducir la inflación en al menos un punto porcentual ¿cuál debe ser la elevación a introducir en el tipo de interés de intervención del BCE? Sorprendentemente, sin embargo, los investigadores olvidan con excesiva frecuencia este carácter probabilístico de los modelos DSGE y emiten recomendaciones incondicionales de Política Macroeconómica, pronunciándose acerca de las consecuencias de una determinada política con carácter absoluto, y comparando políticas alternativas como si sus consecuencias pudieran caracterizarse con exactitud.

Con expectativas endógenas, las reglas de decisión de los agentes, que constituyen las relaciones del modelo, como hemos visto en los ejemplos anteriores, son relaciones no lineales que involucran expectativas de funciones no lineales de variables de decisión, variables exógenas y variables de política futuras. Salvo contadas excepciones, tales modelos no tienen solución analítica, y sólo podemos caracterizar las propiedades del modelo mediante técnicas de simulación. Como ya hemos visto, esto nos conduce a deducir las propiedades del modelo en forma cuasi-probabilística. El propio ejercicio de simulación puede utilizarse para buscar los valores paramétricos que, utilizados en el modelo,

proporcionen una explicación más aproximada de una determinada regularidad empírica, dando lugar a lo que se conoce como el método de Estimación por Simulación.

Por tanto, no cabe discutir acerca de si es o no conveniente simular modelos económicos es ficticia. Si los agentes económicos toman decisiones bajo incertidumbre, y son conscientes de que sus acciones afectan a sus posibilidades en el futuro, será imposible caracterizar sus implicaciones bajo el supuesto de que los precios son consecuencia de las interacciones de mercado entre distintos agentes. Es en este tipo de modelos en los que queremos analizar las consecuencias de políticas económicas alternativas, para establecer una jerarquía entre ellas. Pero no pueden analizarse sino por simulación numérica. No es una opción alternativa a otras posibles, sino la única opción factible. Por otra parte, el análisis de simulación nos permite responder a nuestros interrogantes de política económica en términos probabilísticos, lo cual es, sin duda, bastante acorde con la incertidumbre que tenemos acerca de la validez de los modelos y de los valores numéricos de sus parámetros. La aparente seguridad con que se emiten opiniones en la discusión pública es, a la luz de lo que estamos comentando, totalmente injustificada, y proporciona a quien no está familiarizado con los modelos económicos una impresión totalmente equivocada acerca del contexto en el que se resuelven los temas de Política Macroeconómica.

Cuando se simula un modelo surge una discusión muy importante, que queda generalmente enterrada en su formulación analítica y que, por tanto, no se considera explícitamente. Se trata de las condiciones que garantizan que tal modelo tenga una solución estable. La idea es que prácticamente cualquier modelo económico de naturaleza estocástica que consideremos tienen soluciones explosivas, salvo que imponamos determinada estructura a la solución que buscamos. Tal estructura, generalmente adopta la forma de relación entre variables de decisión y variables exógenas o, lo que resulta equivalente, entre errores de expectativas y las perturbaciones aleatorias que afectan a la economía. Sin caracterizar las condiciones de estabilidad, el análisis del modelo sería incompleto. El número de condiciones de estabilidad que tenga la estructura formal que utilizamos para describir la economía en la que vamos a hacer el análisis de Política Macroeconómica hace que la solución de dicho modelos pueda ser determinada o no. Por supuesto, queremos trabajar con el primer tipo de modelos, pero debemos analizar que su solución es determinada, lo que podemos hacer analítica-

mente¹²⁸. En un modelo con solución indeterminada, no puede caracterizarse de modo único la trayectoria que seguirá la economía por él representada tras sufrir una perturbación externa o tras una intervención de Política Macroeconómica. La indeterminación hace referencia a este problema; no es que no pueda calcularse la solución, sino que existe más de una, generalmente un continuo de ellas. Un análisis de Política Macroeconómica sobre una supuesta solución corre entonces el grave riesgo de ser espurio, pues habremos utilizado una de las muchas soluciones posibles que pueden tener, por supuesto, propiedades bien diferentes.

4.8.

El tipo de preguntas que hacemos y las conclusiones que alcanzamos

One would expect developments to arise from two quite different kinds of forces outside the disciplines of monetary economics or business cycle theory. Of these forces, the most important consists of purely technical developments that enlarge our abilities to construct analogue economies [...] improvements in mathematical methods, plus improvements in computational ability. The second source of theoretical developments: changes in questions we want models to answer, or in the phenomena we wish to understand or explain [Lucas (1980)].

Quizá la contribución más importante de este método de análisis, basado en la caracterización de las soluciones numéricas a modelos dinámicos y estocásticos, es que nos permiten hacer preguntas muy interesantes desde el punto de vista del análisis de Política Macroeconómica, y que no podrían ser analizadas en modelos estructurales como las presentadas al inicio del capítulo. Ya he descrito en secciones previas algunas de estas cuestiones, que se refieren a características estadísticas del modelo, como la volatilidad relativa de una variable a lo largo del ciclo económico, o sus correlaciones con otras variables, que sería imposible caracterizar analíticamente sin recurrir a métodos de simulación numérica, y que son de suma importancia para evaluar los efectos de una posible intervención de política económica, especialmente en el área monetaria.

¹²⁸ Véase Novales, Fernández, Ruiz (2009).

Podemos, en definitiva, examinar los modelos en dimensiones que hace unos años ni siquiera se consideraban posibles. El análisis de política económica se efectúa ahora desde una perspectiva nueva y más enriquecedora, lo que explica que el diseño, tanto de política fiscal como monetaria, sea una de las áreas de investigación más activas. Permite asimismo recoger explícitamente en el modelo cuestiones que, aun siendo importantes, no era posible considerar en modelos estructurales estáticos. La *Teoría Fiscal del Nivel de Precios* es nuevamente un ejemplo bien relevante de este tipo de cuestiones, surgiendo de la especificación de una cuestión tan tradicional en Política Macroeconómica como la interacción entre políticas fiscal y monetaria. Un aspecto éste que, aun siendo una preocupación y referencia constante en los textos de Macroeconomía y de Política Económica, no era recogido formalmente de modo explícito en los modelos ni, por tanto, tratado adecuadamente.

Pero, además, el análisis estadístico de las soluciones numéricas generadas a partir de un modelo de la economía con las características descritas permite intuir propiedades de la misma, o implicaciones de la puesta en práctica de una determinada política económica, que en muchos casos no hubiera sido posible deducir a partir de la estructura analítica del modelo. Veamos algunos ejemplos:

- *¿Cómo debe ajustarse la política económica a lo largo del ciclo económico?* Supongamos que queremos caracterizar el grado en que un determinado instrumento de Política Macroeconómica debiera ser procíclico, si el objetivo del gobierno es maximizar el bienestar de los consumidores. La respuesta puede obtenerse calculando la solución numérica del modelo bajo distintas correlaciones entre el instrumento de política económica considerado y caracterizando la distribución de probabilidad del objetivo perseguido. Se resuelve el modelo bajo distintos grados de correlación, positiva y negativa, entre el componente aleatorio de dicho instrumento y una fuente de origen de fluctuación cíclica del modelo, como pueda ser el componente estocástico del proceso exógeno de productividad, y se caracteriza la distribución de frecuencias del bienestar del consumidor representativo bajo cada nivel de correlación. La decisión podría tomarse en términos del valor medio alcanzado por dicha distribución para cada nivel de correlación entre instrumento y

productividad, o en términos de algún criterio alternativo de tipo probabilístico¹²⁹.

- ¿Se estimulará la creación de empleo si reducimos las cotizaciones sociales a cambio de un incremento del IVA?
- ¿Podemos utilizar el modelo de crecimiento neoclásico para explicar las desviaciones observadas en economías reales respecto de la Hipótesis de Expectativas en la formación de tipos de interés, es más efectivo considerar la aleatoriedad de la tecnología productiva disponible o la de las preferencias de los consumidores?
- Y, si es así ¿cuánto de dicha regularidad puede explicarse mediante el componente estocástico de la productividad (perturbación de oferta)? ¿Cuánto puede explicarse mediante el componente estocástico de la puesta en práctica de la política monetaria (perturbación de política económica)? ¿Cuánto puede explicarse mediante cambios impredecibles en preferencias (perturbación de demanda)? ¿Mejora significativamente el ajuste del modelo teórico a los datos reales si añadimos un componente estocástico adicional en las preferencias de los consumidores?
- ¿Qué efecto tiene sobre la economía que la autoridad fiscal anuncie una determinada trayectoria para los tipos impositivos sobre la renta durante los próximos cuatro años, frente a la posibilidad alternativa de mantener la discrecionalidad que ha ejercido en el pasado?
- ¿Qué efecto tiene sobre la volatilidad de los precios en el modelo monetario neoclásico [Sidrauski (1967)] que la autoridad monetaria abandone la actual regla de un crecimiento monetario de un $k\%$ anual a favor de una política de control de los tipos de interés?
- Puesto que el modelo de crecimiento neoclásico estándar predice una elevada correlación entre horas trabajadas y productividad, que es contraria a la evidencia empírica ¿mejorará esta característica si se incorpora al modelo un sector de producción y acumulación de capital humano?

¹²⁹ Por ejemplo, escogiendo el nivel de correlación que maximiza la probabilidad de que el bienestar del consumidor representativo aumente, respecto de la situación de partida, en al menos un 10%.

Dos de las líneas de análisis más interesantes con modelos dinámicos y estocásticos tiene que ver con la distinción entre el corto y el largo plazo en el análisis de Política Macroeconómica, y con la posibilidad de explicar no sólo las características principales de las fluctuaciones cíclicas en economías reales, sino también su tasa de crecimiento a largo plazo.

La distinción entre el corto y el largo plazo: Como vimos en la sección 4.1, un modelo económico dinámico es capaz de explicar el efecto de una determinada intervención de política económica a lo largo de la transición entre equilibrios a largo plazo. Un modelo que recoja una estructura dinámica genera, en respuesta a una intervención de política económica, sendas temporales de respuesta de las variables endógenas del modelo. Dichas trayectorias muestran: a) si el efecto de la política económica se deja sentir sobre cada variable inmediatamente tras la intervención o sólo tras un cierto intervalo de tiempo, b) si dicho efecto es meramente instantáneo, o se prolonga durante un cierto número de períodos, al cabo de los cuales se apaga, c) si el efecto sobre una determinada variable de una intervención de política económica toma siempre el mismo signo o si, por el contrario, la respuesta toma inicialmente un signo y cambia de sentido con el paso del tiempo.

La posibilidad de un modelo económico de generar reacciones de distinto sentido a corto y a largo plazo es una interesante posibilidad en cuanto a explicar el comportamiento de economías reales. Un ejemplo de esta situación se muestra en Novales y Ruiz (2002), quienes consideran un modelo económico en el que se hace explícito el papel del capital humano en la producción de bienes y el crecimiento económico. Al evaluar el efecto que sobre la economía tienen variaciones en los tipos impositivos sobre el consumo, la renta salarial y las rentas del capital, estos autores encuentran que los efectos que a corto plazo tienen sobre algunas variables clave las variaciones en los tipos impositivos sobre las rentas son de signo opuesto a los efectos a largo plazo.

Cabe pensar que esta posibilidad no es una excepción, sino que puede aparecer con cierta frecuencia. Las implicaciones son evidentes: que la economía responda en dirección opuesta a la esperada tras una determinada intervención de política económica puede no ser una anomalía. Más bien al contrario, puede ser totalmente consistente con los objetivos que con dicha intervención se persiguen. Lo que esto significa es que la autoridad económica debe discernir si quiere conseguir los

efectos que busca únicamente a corto plazo, porque poco después va a llevar a cabo alguna otra intervención, o si se tratar de objetivos a largo plazo, como quizá debe ser más habitual. Pero en este último caso, la autoridad económica debe entender que es perfectamente posible que la respuesta inicial de la economía sea de signo opuesto a la buscada.

Ciclos económicos y tendencias: Hay estructuras económicas, como son las de los modelos de crecimiento endógeno, que son susceptibles de generar respuestas permanentes a intervenciones de política económica de carácter meramente transitorio. Esta es, sin duda, una posibilidad sumamente interesante, que no es posible alcanzar con modelos más tradicionales, y que puede tener visos de realidad en ciertos casos. Los modelos de crecimiento endógeno explican el modo en que la tasa de crecimiento económico puede depender de factores estructurales o de elementos de la política económica, por lo que es concebible que un modelo de tales características pueda utilizarse para explicar no sólo las propiedades de la economía a lo largo del ciclo económico, sino también su tasa de crecimiento tendencial. Esto puede resolver una de las grandes contradicciones que surgen en la confrontación de modelos teóricos con datos reales, como es el hecho de que, como dijimos antes, los datos son habitualmente filtrados, depurados de su componente de largo plazo, antes de ser comparados con las implicaciones de los modelos teóricos ante la imposibilidad de éstos de explicar las propiedades de largo plazo de una economía y, en particular, su tasa de crecimiento tendencial.

Pero ello hace también que, al analizar una determinada relación teórica entre variables, debamos pronunciarnos sobre si la teoría predice tal relación entre los componentes de largo plazo (o tendencias, si se quiere) de tales variables, o entre sus componentes de corto plazo, posiblemente definidos mediante las fluctuaciones que experimentan alrededor de una tendencia previamente estimada¹³⁰. En general, toda proposición acerca de variables no estacionarias puede analizarse de estas dos maneras diferentes, siendo implicaciones distintas que, por supuesto, no tienen por qué cumplirse o incumplirse simultáneamente.

Por último, no sólo el rango de cuestiones que se analiza en modelos dinámicos y estocásticos con microfundamentos es mucho más

¹³⁰ Conviene que se trate de una tendencia mínimamente interesante, estimada mediante un procedimiento de componentes no observables.

amplio y relevante, sino que las conclusiones que se obtienen incluso para cuestiones tradicionales de Política Macroeconómica pueden fácilmente adoptar un formato distinto del tradicional. Por ejemplo:

- [al modo de Poole (1970)] *“Si la fuente principal de aleatoriedad en la economía proviene de perturbaciones de oferta, entonces es preferible poner en práctica una política monetaria de control del crecimiento monetario, permitiendo que el tipo de interés se determine en los mercados financieros, mientras que si la aleatoriedad del modelo proviene principalmente de perturbaciones de demanda, es entonces preferible controlar el tipo de interés y permitir que la cantidad de dinero se determine en el mercado monetario, acomodando desde el Banco Central toda fluctuación que pueda producirse en su demanda”.*
- *“Si la elasticidad de sustitución intertemporal excede de 2, es preferible ajustar el impuesto sobre la renta salarial a lo largo del ciclo, manteniendo invariante el tipo impositivo sobre las rentas de capital, mientras que lo contrario debe hacerse si dicha elasticidad es inferior a dicho valor numérico”.*
- *“Para la familia de preferencias X , con tecnología productiva Y , dada la función objetivo F de la política económica, existe un nivel crítico de presión fiscal por encima del cual la regla de política A es preferible a la alternativa B , ocurriendo lo contrario si la presión fiscal esta por debajo de dicho nivel crítico”.*
A continuación, examinaríamos el grado de presión fiscal en nuestra economía para saber si es A o B es la política más adecuada.

No cabe sino esperar que la investigación científica en Economía proporcione crecientemente conclusiones contingentes de este tipo. Sería un error pensar que el carácter contingente de las conclusiones sea una debilidad de la Teoría Económica, y que la Política Macroeconómica debiera entonces ser discutida en modelos más sencillos, posiblemente sin componentes estocásticos, aun si así ignoramos una parte importante de las características reales de la economía, si con ello alcanzamos conclusiones más nítidas. Sin embargo, más bien es cierto lo contrario. Los economistas hemos sido seguramente demasiado ambiciosos o quizá ciegos en nuestro intento de alcanzar conclusiones que puedan ser de validez absoluta, con independencia de la estructura de la eco-

nomía que consideramos. Por el contrario, al caracterizar la política económica óptima en función de la estructura de la economía, adoptamos una actitud más modesta de lo habitual, en el sentido de no pronunciarnos con carácter absoluto, sino proporcionando a nuestros interlocutores un catálogo que define una correspondencia que asocia a cada posible estructura económica la especificación de la Política Macroeconómica óptima. Se trataría de buscar en dicho catálogo la estructura de una economía (fuentes de aleatoriedad, valores numéricos de parámetros estructurales) concreta, y encontrar la política óptima correspondiente. ¿Pensábamos realmente que una misma política económica podría resultar óptima para una variedad de economías diferentes y para todo entorno económico que pudiéramos concebir?

Este tipo de modelos no está, sin embargo, exento de importantes limitaciones: no contienen elementos que puedan explicar las primas de riesgo observadas en los mercados financieros, que son un elemento importante de la política monetaria, suponen que los agentes económicos hacen frente a sus obligaciones de pago, dichos agentes viven infinitos períodos, son habitualmente modelos de agente representativo, puesto que todos los agentes se suponen iguales entre si. Son modelos, por tanto, que, sorprendentemente, carecen de algunos de los elementos básicos que una representación del funcionamiento de los modelos financieros debe tener. La próxima sección se dedica a analizar algunos de los retos pendientes en esta metodología de análisis de la Política Macroeconómica.

4.9

Los retos: modelización de la incertidumbre, heterogeneidad, variación estructural, mercados de crédito

“Progress in economic thinking means getting better and better abstract, analogue models, not verbal observations about the world” [Lucas (1980)].

Durante décadas, el avance en la elaboración de un modelo apropiado para el análisis de Política Macroeconómica se ha basado en la estimación y posterior contrastación de hipótesis paramétricas, de acuerdo con la lógica de la inferencia frecuentista, del modo que se describe en el capítulo 2. Este tratamiento considera los parámetros desconocidos

del modelo, incluyendo aquéllos sobre los que estamos interesados en conocer si difieren de cero, como constantes desconocidas, a las que no tiene sentido asociar una distribución de probabilidad.

Pero esto no es apropiado; el investigador tiene incertidumbre acerca del valor numérico de los parámetros, y la estimación de los mismos no resuelve dicha incertidumbre. Frente a la interpretación reflejada en la práctica habitual, las desviaciones típicas o las bandas de confianza asociadas a dichas estimaciones tampoco proporcionan una medida del grado de incertidumbre del investigador. Representan una medida de la variabilidad de las estimaciones, dada una muestra de las características de la que hemos utilizado en la estimación. Contrariamente a lo que en ocasiones leemos en libros de texto, el intervalo de confianza alrededor del estimador no nos indica la probabilidad¹³¹ de que el verdadero valor del parámetro desconocido esté dentro de dicho intervalo, sino la probabilidad de que intervalos de confianza construidos sobre la estimación proporcionada por muestras similares, contenga al verdadero valor numérico del parámetro desconocido.

Esta crítica ha sido recientemente expuesta con claridad por Sims (2008): *The recent history of central bank macroeconomic modeling has seemed to ignore entirely the need for explicit probability modeling. The models that are in actual use as frameworks for discussing in the policy-making process have abandoned the theoretical framework of the Cowles foundation approach that Haavelmo's ideas set in motion. They have not replaced it with another probability-modeling framework, but rather, with a reincarnation of the single-equation fitting approach of Tinbergen. There is no attempt to construct a joint likelihood for the observed time series, and no attempt to assess whether the model's own structure can support the single equation methods used to estimate it. No model-generated measures of uncertainty play any important role in policy discussions. This is not, apparently, a principled rejection of probability modelling in favour of some other principled paradigm for combining data with judgement in policy-making. The models still do come with standard errors attached to parameters, developed by frequentist methods that ignore the multivariate model structure; and there is no claim that this is good procedure or even an explicit apology for its incoherence* [Sims (2008), p. 2463].

¹³¹ Igual al nivel de confianza utilizado en la construcción del intervalo.

Sims achaca el abandono de los métodos econométricos que resultarían apropiados para la elevada dimensión de los modelos habituales en el análisis de Política Macroeconómica a: *a)* una aplicación demasiado estricta de los resultados alcanzados por la teoría econométrica de series temporales en el análisis de raíces unitarias y la teoría de la cointegración, *b)* una interpretación demasiado simplista de la crítica de Lucas.

El primero de estos aspectos conduciría a la aparente imposibilidad de obtener estimaciones econométricas de sistemas de relaciones macroeconómicas con propiedades razonables, debido a la frecuente ausencia de estacionariedad de dichas variables, y la reducida existencia de relaciones estables entre ellas (de cointegración). Esta visión parece haber conducido en muchos casos a un regreso al pasado, en la forma de especificación de modelos de gran escala para el análisis de Política Macroeconómica. Y, sin embargo, no es una visión correcta, pues si bien la cointegración puede ser necesaria si el énfasis reside en la contrastación frecuentista de restricciones paramétricas, no es necesaria para realizar inferencia Bayesiana sobre sistemas de series temporales [Sims y Uhlig (1991)].

El segundo aspecto queda ilustrado si consideramos la representación de la política monetaria a través de una regla, como pueda ser la popular regla de Taylor, que relaciona el tipo de interés de intervención de la política monetaria con los valores pasados del crecimiento económico y de la tasa de inflación. De acuerdo con la interpretación simplista de la crítica de Lucas, un cambio en dicha regla, ya sea en su estructura o simplemente en los valores numéricos de sus coeficientes, implicaría un cambio en la estructura del proceso estocástico vectorial seguido por las principales variables de la economía. Por el contrario, desde un punto de vista Bayesiano, tal cambio es una intervención más de política monetaria. Cambios en la regla monetaria son una fuente más de perturbación sobre la economía a través de una realización concreta de la variable aleatoria discreta que representa¹³² los cambios en la regla monetaria.

En modelos DSGE de Política Macroeconómica los cambios de política se incorporan como variaciones en las ecuaciones del subsector de política (posiblemente una función de reacción del banco central). Las expectativas del sector privado incorporan el cambio de regla

¹³² Un variable que toma unos pocos valores enteros: {1,2}, ó {1,2,3,4,5}, por ejemplo.

de política en cuanto se produce, pero no antes, y habitualmente se calculan suponiendo que dicho cambio es permanente. Este es un mal ejemplo de respuesta a la crítica de Lucas. Por el contrario, cada intervención de política económica debe verse como estocástica, por lo que no alterara el proceso estocástico seguido por la economía. Lo cual no implica que la Política Macroeconómica no pueda tener efectos importantes. Por ejemplo, si consideramos procesos no estacionarios, incluso intervenciones transitorias pueden tener efectos permanentes.

Estos puntos de vista conducen de modo natural a la consideración de modelos Bayesianos dinámicos y estocásticos, de equilibrio general. En la dimensión precisa para el análisis de Política Macroeconómica, esta metodología se enfrenta aún a retos importantes, pero susceptibles de ser resueltos en los próximos años: determinar *a)* las fuentes de incertidumbre, *b)* las rigideces y fricciones susceptibles de explicar la importante inercia existente en las series temporales de datos reales. Habrá que analizar cuidadosamente cuáles de las posibles especificaciones se ajustan mejor a los datos. Los modelos DSGE tendrían siempre la limitación de ajustarse al paradigma de la relativa simplicidad: los supuestos acerca de un agente representativo, un único bien de consumo, tecnología productiva agregada, convergencia a un determinado estado estacionario, aunque puedan generalizarse, serán siempre poco realistas. Precisamente por esto, parece necesario continuar avanzando en su desarrollo, aunque manteniendo como referencia una metodología Bayesiana de series temporales que permita disponer de un modelo agregado para la economía con el que evaluar política económica.

La elaboración de modelos para el diseño y evaluación de política económica está llamada a ser una de las áreas más activas y en las que cabe esperar mayor progreso científico en los próximos años. En esta área, el enfoque Bayesiano está cobrando una gran importancia, al permitir una modelización muy apropiada de la incertidumbre acerca del verdadero modelo. Es razonable esperar una larga coexistencia de modelos estructurales, que detallan el comportamiento de los agentes individuales y sus interacciones, junto con modelos de forma reducida, del tipo de los modelos Vectoriales Autoregresivos (VAR), que caractericen la evidencia histórica en relación con las correlaciones entre variables agregadas y las respuestas de éstas a perturbaciones externas y a intervenciones de política económica. Parece, sin embargo, imposible prescindir de un modelo formal del tipo IS-LM o Demanda-Oferta agregadas, incluso estático, como punto de partida para la discusión de Polí-

tica Macroeconómica que quiera llevarse a cabo. La disciplina en la especificación, solución de dichos modelos y su utilización para cuantificar efectos, aunque ésta precise de valores numéricos estimados para los parámetros, es de gran utilidad y proporciona un lenguaje común a todos los economistas. Pueden diferir en detalles de su especificación, y deben reconocer sus limitaciones, pero entienden perfectamente la discusión cuando se conduce en dichos términos.

El tratamiento adecuado de la incertidumbre es, sin duda, uno de los aspectos básicos que un modelo diseñado para la evaluación y diseño de la Política Macroeconómica debe tratar de incorporar. Pero, como acabamos de ver, es un asunto complejo; se trata de incorporar la incertidumbre del investigador sobre la representación formal de la economía: cuál sea el modelo relevante, cuáles los valores numéricos de sus parámetros, qué fuentes de incertidumbre perciben los agentes, y cómo cambios en la cantidad de incertidumbre que perciben afecta a sus decisiones.

Además de avanzar en un tratamiento adecuado de la incertidumbre sobre el modelo y sobre los valores paramétricos, incuestionablemente crucial en el análisis de Política Macroeconómica, el segundo reto estriba en conseguir trabajar con especificaciones que, siendo más generales, permitan tratar cuestiones de gran importancia. El aspecto más relevante es, sin duda, la incorporación de la heterogeneidad de los agentes privados, ya sea en su productividad, en el caso de los trabajadores, de la información que reciben, del percentil que ocupan en la distribución de la renta; algo similar puede considerarse en el caso de las empresas. Casi cualquier cuestión económica requiere ser analizada en un contexto dinámico y bajo incertidumbre, incorporando la heterogeneidad existente entre los agentes privados; el impacto de posibles restricciones de liquidez en contextos permitiendo que en ocasiones estén restringidos no lo estén en otros periodos. Lo mismo ocurre para evaluar el impacto de información asimétrica, considerando tipos de agentes, cada uno con acceso a distintos conjuntos de información. Se ha hecho progreso significativo en esta línea en los últimos años¹³³, pero es claro que la necesidad de seguir la evolución de la distribución en función de las variables de estado de la economía genera notables dificultades computacionales. El gran interés de las preguntas que permite

¹³³ Véase Díaz-Giménez (1997), Marcet y Singleton (1999), Rios-Rull (1996), Castañeda *et al.* (1998) y (2003), si bien el enfoque de agente representativo es aún dominante.

estudiar hace esperar que se consigan grandes avances en los próximos años.

Por último, es necesario incorporar en los modelos destinados al análisis de Política Macroeconómica la posibilidad de variación estructural, ya sea en la forma de variaciones paramétricas o cambios de régimen. Sin duda que modelos dinámicos con tratamiento explícito de las expectativas, del tipo de los que hemos revisado en este capítulo incorporan las variaciones estructurales que se producen como consecuencia de las intervenciones o de los cambios en Política Económica. Por otra parte, al generar transiciones entre estados estacionarios, el modelo genera variaciones de comportamiento, ya sea en la media de una variable, o de sus correlaciones con otras, del tipo de las que pueden observarse en datos reales. En todo caso, no es claro que ambos tipos de variaciones, las que se generan en los modelos teóricos y las que se observan en los datos, sean análogas; esto requiere ser objeto de más investigación.

Una relación más detallada de las limitaciones a que todavía se enfrentan los métodos y modelos descritos en este capítulo, que muy bien pudieran orientar el futuro del análisis de Política Macroeconómica, y que cabe mejorar significativamente incluiría:

- a. la modelización de la incertidumbre, tanto sobre los valores de los parámetros de un modelo como sobre cuál es el modelo relevante, para lo que ya he descrito cómo el enfoque Bayesiano aporta soluciones totalmente razonables, si bien técnicamente exigentes,
- b. el modo en que la cantidad de incertidumbre percibida por los agentes afecta a sus decisiones,
- c. la incorporación de la heterogeneidad entre agentes económicos, imprescindible para el análisis de muchas de las cuestiones económicas más importantes, como la distribución de la renta,
- d. la variabilidad estructural en las relaciones, como consecuencia de la variación que pueden experimentar las preferencias de los agentes, la tecnología disponible, las tasas de descuento temporal, que posiblemente compagine una evolución gradual de dicha relación en el tiempo, con ocasionales cambios drásticos en la misma,
- e. la modelización de los mercados de crédito, que aparecen todavía jugando un papel muy secundario, lo que hace que los modelos existentes no puedan explicar los acontecimientos que

- desencadenaron la actual crisis. Este aspecto podría mejorar siguiendo pautas establecidas por Stiglitz y Weiss (1981), (1992).
- f. el tratamiento de mercados donde los participantes cuentan con información asimétrica, siguiendo las contribuciones del premio Nobel G.A.Akerlof, trabajos como Stiglitz y Weiss (1981, 1983), o las propuestas vertidas en Akerlof y Shiller (2009), y
 - g. la incorporación de elementos de racionalidad acotada, como comenté en las referencias apuntadas en la sección 4.3, a las que cabría añadir los importantes trabajos de Kahneman y Tversky (1979), (1984).

Sin duda que los aspectos descritos en esta sección delimitan retos todavía bastante importantes en el desarrollo de la metodología de análisis que he presentado. Sin embargo, el rigor de los actuales modelos acerca de la detallada especificación del comportamiento de los agentes, la información de que estos disponen cuando toman sus decisiones, el modo en que forman y actualizan sus expectativas, así como la posibilidad de hacer explícitas las fuentes de aleatoriedad más relevantes en la economía, es notable. Permite analizar las respuestas a cuestiones de política económica como función de la estructura de la economía a la que se refieren, de un modo que hasta ahora no sea posible. Las respuestas se obtienen en términos probabilísticas, como consecuencia de las diferentes fuentes de incertidumbre a las que está sujeto el investigador. Representar la incertidumbre inherente a la economía real impide alcanzar respuestas concluyentes, del tipo que han sido dominantes en la discusión de Política Macroeconómica, incluso a nivel académico.

La fundamentación macroeconómica de los modelos permite efectuar un análisis normativo explícito, así como evaluar las conclusiones de un análisis en forma probabilística, lo que constituye a mi juicio, un enorme avance que compensa las limitaciones mencionadas y aconseja el uso de este tipo de modelos para el análisis de Política Macroeconómica. Será siempre conveniente, sin embargo, complementar tal modelo con algún modelo más básico, del tipo analizado en la sección 4.1, adaptado de modo que incorpore los principales aspectos objeto de estudio, que proporcione primeras intuiciones acerca de la cuestión que se analiza, así como con modelos meramente empíricos, que permitan resumir eficientemente la información muestral relativa tanto a las propiedades tanto del modelo como a las características de la economía real a la cual se aplica.

4.10

Instituciones y Política Macroeconómica

Cierro este trabajo con unas breves reflexiones acerca del papel de las instituciones en el diseño, evaluación y puesta en práctica de la Política Macroeconómica. Comenzaré refiriéndome a la relevancia de la Universidad, como centro de formación de los futuros responsables de la política económica, así como en su papel de centro de investigación. Mencionaré después la importancia de la calidad institucional en la puesta en práctica de la Política Macroeconómica, y cerraré evaluando las críticas vertidas hacia la Teoría Económica por su incapacidad para prevenir la actual crisis y para aportar soluciones a la misma.

4.10.1

El papel de la Universidad

La Universidad juega un doble papel en el proceso descrito en los capítulos previos acerca del modo en que se analiza, diseña y evalúa la Política Macroeconómica: por un lado, a nivel de los alumnos que forma, que tendrán responsabilidades futuras como profesionales e investigadores, y de entre quienes saldrán quienes en última instancia tengan la responsabilidad de diseñar y poner en práctica la Política Económica; por otra, en relación con quienes ejercen sus tareas formativas y de investigación en estos centros docentes.

El papel formativo de la Universidad tiene una enorme trascendencia, especialmente en un país como el nuestro, con el enorme déficit de productividad y de competitividad al que se enfrenta. En este papel formativo son cruciales los contenidos, los métodos, y el esfuerzo de alumnos y docentes. Tanto los contenidos como los métodos están en profundo estado de transformación, con la adaptación a los criterios establecidos en el tratado de Bolonia sobre el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El proceso se ha desarrollado bajo un esquema de excesiva descentralización, en el que las comisiones designadas en cada centro han diseñado la estructura de cursos de cada una de las nuevas titulaciones, con una mínima guía por parte del Ministerio responsable.

Pero los incentivos para que este proceso culmine con éxito no han estado bien diseñados. No cabe esperar que la comisión corres-

pondiente de cada centro proponga de manera individual el mejor currículum de cursos; de hecho, si existe un buen diseño para una determinada titulación, debería haber sido adoptado, quizá con variaciones menores, por todos los centros que la imparten. Pero, para ello, habría sido mucho más eficaz que una comisión única, diseñada por la máxima autoridad académica, hubiera establecido las pautas principales para cada una de las titulaciones. En muchos casos, puede predominar el interés por apropiarse del máximo número de créditos docentes en una titulación, más que establecer un diseño óptimo de la misma. En particular, los resultados parecen contrarios a la motivación que desencadenó el proceso, de lograr una homogeneidad con el resto de los países de la UE (y, por supuesto, entre las distintas universidades españolas) lo que produce alguna duda respecto del éxito formativo de las titulaciones y de los aspectos de movilidad que se pretendían favorecer.

El alumno debe pasar a ser protagonista activo de su formación, de la cual es directamente responsable, y el docente debe asumir una tarea de formación y asesoramiento mucho más personalizada, desarrollando un material docente que permita la formación del alumno combinando las clases magistrales con la realización de trabajos aplicados, diseñados en línea con los que puede tener que resolver en su futura práctica profesional. Lamentablemente, el profundo cambio que esta transformación implica en las prácticas docentes, y la velocidad con que se han tomado las decisiones y se están poniendo en práctica los planes no ayudan al optimismo. Pero confío en que la introducción de los nuevos planes de estudio sea, en última instancia, positiva y contribuya a formar profesionales con una sólida base de conocimientos y con una capacidad de pronunciarse con rigor sobre las distintas cuestiones que puedan surgir en su práctica profesional y, en particular, con las cuestiones relativas al seguimiento de indicadores económicos y al diseño y evaluación de la Política Macroeconómica.

Respecto del papel de los investigadores docentes, el mundo universitario observa los acontecimientos diarios de la economía real, y de la Política Macroeconómica en particular, desde la distancia. Una separación que puede tener su explicación en una excesiva condescendencia del funcionario docente, que prefiere desarrollar su tarea en un entorno científico, alejado del mundo real. En parte, debido a que los incentivos para la carrera académica desarrollados en los últimos años valoran exclusivamente el éxito en el entorno investigador de carácter puramente académico, con un alarmante menosprecio del esfuerzo de

participación que pueda hacer el investigador en el tipo de cuestiones que he discutido en este trabajo, y que tan relevantes son, por su trascendencia social.

Muy posiblemente, la financiación del sistema público de universidades esté en la raíz de tan equívoco sistema de incentivos, tanto para alumnos como para profesores. Un sistema educativo financiado con cargo al presupuesto del Estado debería ser más exigente con el rendimiento de unos y otros. Como ejemplo:

- las tasas actuales quedan muy lejos del verdadero coste del puesto escolar; esto hace, por un lado, que la imagen proporcionada a una sociedad que insiste en creer que paga el coste real del servicio es que se trata de un sistema educativo de baja calidad; por otro, la notable brecha entre coste real y tasas hurta a la sociedad el debate sobre si el coste del servicio educativo universitario tiene el reflejo que debiera en la calidad del mismo,
- unas tasas más acordes con el coste real exigiría asimismo de los profesores un rendimiento educativo elevado, que en la actualidad esta prácticamente exento de supervisión,
- el excesivo número de oportunidades que el alumno tiene para aprobar cada materia en muchas Universidades, además de convocatorias extraordinarias y tribunales de gracia, produce una situación socialmente injusta, dado el recurso al Presupuesto, e introduce incentivos perversos,
- el absentismo de los alumnos a las clases en muchos centros bajo el sistema de titulaciones que ahora se extingue, solo se entiende bajo el desincentivo producido por la laxitud en el número de oportunidades y por la incapacidad del tradicional sistema docente de requerir la asistencia a clase de los alumnos. Resulta alarmante que los organismos de gestión, tanto a nivel de Facultades y Escuelas como de los propios Rectorados se hayan acomodado a esta situación previamente a la introducción de la metodología docente decidida en Bolonia,
- la interacción entre profesores y estudiantes se reduce, en la mayoría de los casos, a la asistencia a clase, cuando ésta se produce, y al acto del examen final escrito. Difícilmente puede contribuir esta estructura a responsabilizar al alumno de su aprendizaje mediante la continuidad en el trabajo a lo largo de todo

el curso. La puesta en práctica del seguimiento continuo inherente al EEES es imprescindible,

- los derechos de propiedad sobre asignaturas que existen en los distintos centros constituyen uno de los elementos más perniciosos del sistema universitario, que resulta especialmente notorio cuando como ha sucedido ahora, se procede a un cambio de planes de estudio. Los profesores universitarios nos otorgan lo que en cualquier empresa diríamos sin sonrojo que es fuente de ineficiencias: una total resistencia a la movilidad horizontal. Dicho de otro modo, sin derechos de propiedad sobre asignaturas, la dirección de los centros o quien se designase a tal fin podría por una vez establecer un diseño del currículo de cada titulación basado en las necesidades profesionales de los alumnos, y no en la lucha por aumentar la plantilla o el poder (léase: número de asignaturas del plan de estudio) de un grupo reducido de profesores (léase: Departamento) en detrimento de los demás, y con una escasa preocupación por la formación de los alumnos. La gestión centralizada de los recursos humanos de un centro es condición casi necesaria para una verdadera modernización de la institución universitaria pública.

Algunas de estas cuestiones deberían ser superadas con el enfoque Bolonia que actualmente está comenzando a ponerse en funcionamiento. Pero conviene preguntarse acerca de qué hará que los docentes cambiemos nuestras prácticas de enseñanza y evaluación habituales, y los alumnos su práctica de estudiar únicamente para superar los exámenes finales, impidiendo prácticamente con ello la posibilidad de un aprendizaje sólido de las materias. Hay que confiar, sin duda, en que los docentes y los gestores universitarios sabremos dar el importante giro que es preciso para modernizar definitivamente nuestro sistema público de universidades y convertirlo en un sistema capaz de generar tanto los profesionales que demandan unas empresas que han de competir en un mundo cada vez más globalizado, como los científicos que han de desarrollar un sólido sector tecnológico y mantener un sistema académico innovador. Pero si queremos una Universidad moderna y avanzada científicamente, es necesario introducir cambios drásticos en la gestión del profesorado y de la docencia.

4.10.2.

La investigación aplicada en Economía

Examinemos por última vez los criterios que mueven el aprendizaje científico a través de la investigación aplicada en Economía, tratando de interpretarlos a la luz de los incentivos con que cuentan los investigadores. Con el desarrollo de programas informáticos de todo tipo y la creciente disponibilidad de bases de datos, tanto a nivel agregado de la economía como a nivel de las decisiones individuales, la vertiente empírica de la investigación en Economía ha cobrado un protagonismo total, y el desarrollo de trabajos empíricos en Economía es impresionante. Existe un gran número de publicaciones dedicadas a este tipo de estudios, sobre todo tipo de temas. Los investigadores utilizan una gran variedad de procedimientos de estimación, cada vez más sofisticados. Crecientemente, se estiman modelos no lineales que requieren el uso de algoritmos numéricos muy sensibles a aspectos de configuración de los que no siempre es consciente el investigador, que utiliza criterios que vienen dados por defecto en los programas informáticos que utiliza, muy frecuentemente sin saberlo, ni sin conocer el modo en que debería ajustarlos a sus necesidades.

Pero, la mayor parte de la investigación aplicada trata actualmente de validarse hallando en los datos alguna evidencia consistente con la misma. Esta actitud verificacionista, o quizá confirmacionista, es hoy mayoritaria. Esta deficiencia metodológica ha sido criticada por Blaug (1992): *“Los economistas se involucran masivamente en investigación empírica. Pero, lamentablemente, mucho de esto es como jugar al tenis con la red bajada: en vez de intentar refutar predicciones contrastables, demasiado a menudo los economistas modernos quedan satisfechos con probar que el mundo real es acorde con sus predicciones, reemplazando así la falsación, que es difícil, con la verificación, que es sencilla. Las revistas están repletas con artículos que aplican análisis de regresión a cada problema económico concebible, pero no es un secreto que el éxito en tal cometido descansa en ocasiones en cookbook econometrics: expresar una hipótesis en términos de una ecuación, estimar una variedad de formas de dicha ecuación, seleccionar las que ajusten mejor, descartar el resto, y acomodar el argumento teórico para racionalizar la hipótesis que se está contrastando. [...] El trabajo empírico que no es capaz de discriminar entre explicaciones alternativas degenera rápidamente en una*

especie de instrumentalismo sin sentido, y no es una exageración decir que el grueso del trabajo empírico en economía moderna es culpable de este hecho". [Blaug, p.241]

Los economistas no solemos dedicar mucho esfuerzo a falsar teorías, predominando la más sencilla tarea de verificar su consistencia con la información estadística disponible. Esta práctica, junto con la deficiente utilización de los procedimientos de contrastación de hipótesis descrita en el capítulo 3, lleva a la inevitable coexistencia de visiones contradictorias acerca de una misma cuestión de Política Macroeconómica: *"Unfortunately, we lack both reliable data and powerful techniques for distinguishing sharply between valid and invalid propositions in positive economics and professional pressure to publish or perish continually encourage a game playing approach to econometric work that does nothing to improve the data base or the standard techniques that are regularly employed for testing economic hypothesis. [...] These weaknesses, not so much of theoretical econometrics as of the actual procedures followed by applied econometricians, go a long way toward explaining why economists are frequently reluctant to follow their avowed falsificationist precepts. In many areas of economics, different econometric studies reach conflicting conclusions and, given the available data, there are frequently no effective methods for deciding which conclusion is correct. In consequence, contradictory hypothesis continue to coexist sometimes for decades or more"*. [Blaug, p.245]

Como se ha comentado en el capítulo 3, posiblemente la mayor dificultad metodológica de la investigación empírica en Economía estriba no tanto en la necesidad de desarrollar nuevas técnicas de contrastación de hipótesis, sino en no aplicar las técnicas existentes del modo tan mecánico en que habitualmente se utilizan. Los economistas hemos de saber definir de modo muy preciso las cuestiones que nos interesan en cada caso, y pensar detenidamente y en profundidad acerca del tipo de información que nos proporciona cada procedimiento de análisis estadístico. Por último, como se apuntó en dicho capítulo, debemos tomar seriamente la falsación de teorías, y huir de la actual autocomplacencia en la simple verificación de las mismas mediante la detección de evidencia consistente con la teoría. Especialmente, si dicha evidencia se refiere a una implicación parcial de la teoría y si la conclusión se alcanza mediante una utilización excesivamente mecánica de los métodos estadísticos. Es asimismo importante

pensar detenidamente acerca del modo de extraer de la información muestral disponible, toda la información relevante acerca de la cuestión que es objeto de análisis. En este sentido, contamos con una amplia variedad de procedimientos gráficos y estadísticos, no sólo contrastes de hipótesis paramétricas, en los que se descansa en muchas ocasiones de modo exclusivo, con las deficiencias en su puesta en práctica que han sido descritas en este trabajo. Una práctica empírica a lo largo de estas líneas puede llegar a ser más concluyente respecto de las características de las relaciones entre variables y, con ello, de las teorías que habitualmente se contrastan.

Mayer (1980) establece algunas propuestas que ayudarían a considerar la Economía empírica como parte sustancial de una ciencia: *a)* poner mayor énfasis en la creación de bases de datos, *b)* abandonar la tendencia a tratar los resultados obtenidos como provenientes de un *experimento único*, imposible de repetir, puesto que otras muestras en otros países, o encuestas obtenidas en años sucesivos pueden ayudarnos a concluir acerca de una determinada evidencia, incluso resolviendo las contradicciones que puedan existir entre ellas, *c)* elevar los estándares de evaluación del trabajo econométrico aplicado haciendo que las revistas valoren la solidez de los resultados propuestos por encima de la sofisticación técnica y las técnicas empleadas, *d)* evitar el *data mining* exigiendo a los autores que presenten todos los modelos estimados, y no sólo aquellos que proporcionan apoyo a su hipótesis de partida, *e)* reservar parte de la muestra para contrastar los modelos estimados, *f)* las revistas deberían publicar también artículos que muestran resultados no significativos estadísticamente, y *g)* requerir de los autores el envío de sus datos no publicados, de modo que el trabajo pueda ser reproducido por otros investigadores.

Son recomendaciones válidas, alguna de las cuales, como la disponibilidad de los datos utilizados en la investigación está siendo ya recogida por algunas publicaciones, si bien otras parecen distar de ser puestas en práctica. Sería importante apreciar el interés que encierran los trabajos en los que se muestra la ausencia de significación estadística de una determinada proposición, frente a la mayor valoración de resultados estadísticamente significativos. Especialmente porque estos últimos incurrir en ocasiones en defectos lógicos como tener la pretensión de haber probado una proposición teórica novedosa mediante la obtención de un resultado empírico contrario a las implicaciones de la teoría que se sometía a contraste.

Por las razones expuestas en el capítulo 3, cabría añadir las siguientes recomendaciones:

- aclarar el tipo de confusiones lógicas y metodológicas entre ausencia de significación e irrelevancia económica, así como entre significación estadística y relevancia económica o cuantitativa,
- presentar funciones de potencia en todos los casos en que no rechazar una hipótesis sea interpretado como validación de una proposición teórica,
- interpretar apropiadamente los coeficientes estimados en modelos con múltiples factores explicativos,
- evaluar los modelos mediante simulación de sus efectos en submuestras seleccionadas adecuadamente, según la cuestión que es objeto de análisis.
- utilizar medidas detalladas de evaluación de modelos estimados, que examinen exhaustivamente el ajuste a lo largo de toda la muestra, sin resumir excesivamente la información estadística disponible.

El excesivo afán por publicar, fruto de la presión que imponen los incentivos a la promoción que se han hecho habituales en el mundo universitario no deja mucho lugar para la preocupación por analizar la calidad de los datos, la generación de nuevas bases de datos, o la mejora de la calidad de las existentes. Estas son tareas que no reciben ninguna valoración en los estándares actuales de promoción universitaria. Este tipo de cuestiones era analizada por el premio Nobel Robert Solow en una entrevista concedida a R. Swedberg: *“The problem with it [empirical research in Economics] I think, is rather that it’s too late for economists to ask themselves seriously, Will the data bear the conclusions that I want to push upon them? Am I asking questions so subtle that the statistical methods will give answers which depend on the trivial characteristics of the data? They don’t ask, Is the period of time from which I have taken the data really homogeneous? Might the relationship I am estimating have changed its form somewhere during this period? They don’t ask whether the assumption that this function is linear so I may do standard statistical estimation on it is a reasonable estimate. They don’t ask themselves —and I think this is the worst sin of all— whether there doesn’t exist a different model*

that would fit the data equally well, and what does that tell me? So I think that the problem with economists is that they do too much uncritical empirical work, and that they deceive themselves with the refinements of their methods". [Swedberg, 1990, p.273]. Difícilmente puede exagerarse la importancia de cuestiones que, como éstas, han estado surgiendo repetidamente a lo largo de este documento. La investigación empírica en Economía se juega su credibilidad como disciplina científica en su modo de proceder y, en esto, puede mejorar sustancialmente si se aplica a ello.

4.10.3

La ausencia del mundo académico del debate sobre Política Macroeconómica

Para finalizar, retomemos el tema con el que se inició este trabajo, acerca de la notable brecha existente entre la discusión pública sobre indicadores económicos y, como consecuencia, sobre Política Macroeconómica, y el método científico en Economía. Esta separación posibilita la utilización generalizada de conceptos y terminologías escasamente fundamentados en el método científico propio de la Economía, basado en el uso de modelos económicos formales, cuyo aprendizaje y análisis requieren un esfuerzo y una dedicación que habitualmente no se prestan. La ausencia de referencias científicas en el análisis descriptivo de la información estadística de carácter económico genera, como cabría esperar, algunas deficiencias significativas, que se han descrito en este trabajo. Tales deficiencias afectan en ocasiones a la evaluación que de un dato pueda hacerse, de positivo a negativo, o de informativo a no informativo; pero, lo que es más importante, al condicionar la evaluación de un dato, también pueden condicionar las recomendaciones de Política Macroeconómica que tal evaluación pueda sugerir.

Existe asimismo una profunda dicotomía entre una posición, no infrecuente incluso entre personas que han cursado estudios de Economía, y bastante generalizada entre aquellos que asisten a la discusión económica como meros espectadores, quienes tienen serias dificultades para considerar la Economía como una disciplina científica, y la evidente consideración como tal por parte de los investigadores académicos. No es sorprendente que surjan dudas acerca del carácter científico de la Economía, si la única información de que se dispone es el debate público sobre indicadores económicos y sobre el diseño y eva-

luación de Política Macroeconómica, hechos al margen de los métodos estadísticos apropiados y sin utilizar un modelo formal de la economía como referencia inexcusable.

En definitiva, la ocasional falta de rigor en el análisis de datos económicos de publicación frecuente está alimentada por un excesivo alejamiento del mundo académico respecto de la discusión pública sobre temas económicos, que recae mayoritariamente sobre personas que o bien no han tenido oportunidad de familiarizarse con el método científico propio de la Economía o actúan con una premura que parece justificar la no utilización de dicho método. La presencia de investigadores académicos en la interpretación de datos económicos frecuentes y la discusión acerca de la adecuación de la Política Macroeconómica en vigor, si bien ha aumentado en los últimos años, es todavía muy escasa. El conjunto de investigadores que desarrollan sus actividades en centros docentes o de investigación, son así los depositarios de un conjunto de conocimientos científicos que no consiguen transmitir al público en general, y la discusión pública se desarrolla con un nivel de rigor inferior al que sería deseable.

Dos razones explican esta separación: por un lado, los incentivos establecidos en el mundo universitario para la promoción, que han sido referidos en el epígrafe anterior, que no contemplan actividades de participación en el debate público sobre Política Macroeconómica. Esto desanima la elaboración periódica de informes de coyuntura de amplia difusión, o el esfuerzo por participar a nivel público de la discusión de los problemas reales que acucian a las economías, lo que permitiría una definitiva presencia del mundo universitario en el debate público sobre Economía y contribuiría, posiblemente, a elevar el rigor de la discusión.

Por otro lado, el funcionamiento institucional español tiene algunas peculiaridades que dificultan asimismo la participación de los investigadores económicos en el debate de Política Macroeconómica. Disponemos actualmente de un sistema político democrático plenamente desarrollado, en el que se han creado instituciones de todo tipo para defender los intereses de los ciudadanos en muchas áreas, tanto económicas, como jurídicas y sociológicas. Estas instituciones pretenden ser la garantía de cumplimiento de los derechos de los ciudadanos frente a una potencial vulneración de los mismos ya sea por parte de otros ciudadanos, empresas, o incluso por instituciones públicas y políticas. Pero su potencial puede quedar enormemente devaluado por los sis-

temas utilizados para nombrar las personas que han de asumir las responsabilidades de gestionarlos.

Es deseable que las instituciones políticas garanticen la pureza de tales mecanismos, pues son en última instancia los sistemas de votación y de elección de sus miembros, más que los propios estatutos o normas de funcionamiento, los que garantizan el buen funcionamiento institucional. Mucho más discutible es que las instituciones políticas vayan aún mucho más allá, eligiendo directamente las personas responsables, utilizando criterios de afinidad personal o política. Que podamos leer titulares de prensa acerca del consenso alcanzado por los principales partidos políticos para el nombramiento de cargos de dirección en instituciones cuya actividad no puede estar basada en criterios políticos, no deja de ser sorprendente. Esto, que es enormemente problemático en las áreas jurídica y sociológica, no es ni mucho menos irrelevante en el área económica. Todo lo cual genera un alejamiento social respecto de las instituciones, por quienes no se ven representados en ellas, y un alejamiento de éstas del mundo científico, al que aparentemente no necesitan para ejercer su función.

Y cuando el mecanismo de nombramiento responde a la garantía profesional de las personas elegidas, como sucede en nuestro país en los casos de instituciones emblemáticas como el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores, o el Tribunal de Cuentas, es la clase política quien no se siente representada. Podemos entonces observar cómo cuando utilizando un metodología científica rigurosa se emite desde estas instituciones un dictamen, sea sobre las pensiones, el mercado de trabajo, la competitividad de nuestra economía, el grado de competencia en un mercado, o sobre el gobierno de las instituciones financieras, que es contrario a las posiciones defendidas por instancias políticas, éstas reaccionan con total visceralidad, utilizando el procedimiento menos científico, la descalificación, y no el análisis diferenciado y la argumentación científica que pudieran sustentar un punto de vista alternativo.

El escaso interés por sustentar los puntos de vista alternativos, expuestos en investigaciones rigurosas, se manifiesta en la escasa tradición que existe en España acerca de convocar expertos independientes para discutir aspectos de la Política Macroeconómica, contrariamente a lo que sucede en otros países con quienes nos gusta compararnos. Especialmente preocupante es que se aporte como excusa en algunos casos la reducida confianza que el sector público tiene en la capacidad del sistema universitario de aportar elementos al debate.

En definitiva, el imperfecto funcionamiento institucional, que surge en algunos casos por los procedimientos de elección de sus miembros y en otros, por el poco respeto por los académicos e intelectuales cuando tienen una línea de actuación independiente y se mueven con criterios científicos, es la segunda causa del distanciamiento entre la economía pública y el mundo de la investigación académica.

4.10.4

Calidad institucional y Política Macroeconómica

En los últimos años, algunos economistas han enfatizado la enorme importancia que el desarrollo institucional tiene sobre las posibilidades de crecimiento y bienestar de una economía [entre los españoles, Sebastián (2004), Sebastián *et al.* (2008) y Alonso y Garcimartín (2008)]¹³⁴.

Hemos de distinguir entre instituciones formales (normas, leyes, organizaciones), e instituciones informales (grado de cumplimiento de las normas y valores, códigos de conducta que condicionan la aplicación de las normas). Ambas se interrelacionan: el efecto de una determinada norma (institución formal) dependerá de su grado de cumplimiento; no será el mismo si es gestionada con transparencia y equidad que si existen importantes sesgos a favor de grupos determinados. Países con instituciones políticas formales similares pueden tener instituciones económicas bien diferentes y, por tanto, resultados económicos bien distintos, como consecuencia del sesgo que determinados grupos de poder puedan ejercer sobre el contenido institucional [Acemoglu *et al.* (2004)].

Las instituciones económicas configuran los incentivos de los agentes económicos, quienes se ven condicionados por las regulaciones existentes, por la seguridad que perciban en el marco normativo, y por la confianza en que podrán disfrutar de los frutos de su esfuerzo. Por ejemplo, la seguridad jurídica es imprescindible para que un empresario que maximiza el beneficio a largo plazo, acometa decisiones importantes de inversión, sólo rentables tras un cierto período de tiempo. Es importante que los agentes económicos perciban que las normas deben cumplirse sin distinción, que exista una cultura de cumplimiento de contratos y acuerdos, porque los incumplidores reciben la censura

¹³⁴ Este epígrafe utiliza argumentos expuestos en Sebastián *et al.* (2008).

social y la acción correctiva de la justicia. Si los empresarios perciben la posibilidad de obtener una mayor rentabilidad y una incertidumbre menor aproximándose al poder cuando este se ejerce de forma sesgada que emprendiendo actividades innovadoras, tenderán a elegir la primera opción. Si el conjunto de regulaciones y algunas prácticas irregulares favorecen un rendimiento privado mayor en actividades no creadoras de riqueza que en actividades empresariales, se estarán creando incentivos en contra de la inversión productiva y la innovación. Los fallos institucionales son tan importantes como los fallos de mercado en determinar el papel de los nuevos empresarios y de los innovadores, al desincentivar su actividad. Incluso los fallos de mercado pueden ser, en algunos casos, consecuencia de fallos institucionales.

Existe una abundante evidencia empírica acerca de que las instituciones económicas son un factor explicativo del crecimiento a largo plazo [Acemoglu *et al.* (2001), Acemoglu *et al.* (2003), Easterly y Levine (2003), Rodrik (2003)]. Junto con estos autores, Sebastián *et al.* (2008) es un excelente trabajo que proporciona evidencia empírica acerca de la relevancia que la calidad institucional tiene sobre el desarrollo y crecimiento económico, mediante diversos procedimientos de análisis, incluyendo la discusión detallada de las experiencias específicas vividas por algunos países en lo relativo a su desarrollo institucional y su desarrollo económico.

Las instituciones políticas formales e informales determinan las instituciones económicas, y éstas condicionan el crecimiento económico y la distribución de recursos que a su vez, condiciona el poder político, que puede volver a influir sobre las instituciones económicas, y éstas sobre el crecimiento. Las normas que regulan el mercado laboral, las que regulan la creación de empresas, las normas que pueden condicionar el grado de competencia, el sistema impositivo, la regulación del comercio exterior, son elementos institucionales importantes. La existencia de grupos de poder político con determinados intereses puede condicionar las normas y su cumplimiento, afectando así al desarrollo económico y a la distribución de recursos. Puesto que estos son generalmente objetivos de Política Macroeconómica, todo gobierno que persigue unos determinados objetivos, y que no se erige en grupo de privilegio, debe velar por la calidad de las instituciones pues, de lo contrario, la posibilidad de cumplimiento de sus objetivos se verá seriamente mermada, con independencia de lo adecuadas que sean las políticas que se pongan en efecto. Puesto que las propias Administraciones

implantan en ocasiones algunas de las normas que aprueban, es de suma importancia que lo hagan con eficacia y transparencia.

La propia Política Macroeconómica forma parte del marco institucional. Sus instrumentos y objetivos pueden constituirse en obstáculos o, por el contrario, favorecer, el desarrollo económico. El grueso de las recomendaciones de los organismos internacionales para superar el estancamiento de los países subdesarrollados se centra en eliminar las posibles distorsiones creadas por las políticas macroeconómicas que en efecto son, en ocasiones, un procedimiento por el cual los grupos dirigentes extraen rentas a su favor [Acemoglu *et al.* (2003)].

En definitiva, la calidad institucional debe verse como un objetivo más de Política Macroeconómica, que posibilita el logro de otros objetivos últimos, o como una condición necesaria para el éxito de Políticas Macroeconómicas diseñadas para estimular el crecimiento a partir de las decisiones e interacciones de consumidores, trabajadores y empresarios, bajo el contexto de instrumentos de política que se ha establecido.

4.10.5

El fracaso de la Teoría Económica al explicar la actual crisis económica

No puedo terminar estas reflexiones sobre Política Macroeconómica sin una referencia a las críticas vertidas a la Ciencia Económica por su incapacidad para generar soluciones a la profunda crisis por la que atraviesa la economía mundial. La Economía estudia fenómenos que son consecuencia de la interacción de millones de agentes que toman decisiones basadas en su percepción acerca del futuro, percepción que cambia continuamente, según se va recibiendo nueva información. Esto hace que las relaciones entre variables dependan de más condicionantes de los que es posible recoger en un modelo. A esto se superponen las continuas perturbaciones y cambios estructurales: desarrollos tecnológicos, guerras, cambios normativos, desastres naturales y cambios de preferencias, que alteran significativamente la productividad de los factores, que afectan a la oferta de bienes, a su demanda, o a las condiciones en que operan los mercados. Además, las intervenciones de Política Macroeconómica no se producen únicamente cuando se han agotado los efectos de las anteriores, lo que hace que estos se superpongan en el tiempo, dificultando así la identificación de los resultados obtenidos con cada intervención.

Nunca se producen dos situaciones idénticas en una ciencia no experimental como la Economía, por lo que las experiencias vividas en una crisis no aportan soluciones definitivas para la siguiente. Los economistas tratamos continuamente de aprender acerca de acontecimientos que no podemos nunca aspirar a explicar por completo. La actual crisis económica ha resultado especialmente grave por su intensidad, por su carácter global, extendiéndose de unos sectores a otros y de unas áreas geográficas a otras, y por la rapidez con que se ha producido. Si bien pudo sospecharse que un ajuste de alguna magnitud había de llegar en algún momento, sólo un número muy reducido de analistas previeron tal coincidencia de circunstancias; verdaderamente, no tengo una opinión clara sobre si lo hicieron por conocimiento científico o porque estaban en un extremo de la distribución de previsiones emitidas sobre el desenlace de la expansión de los mercados financiero e inmobiliario.

Pero, hechas explícitas las limitaciones acerca del nivel de conocimiento que puede alcanzar la Ciencia Económica, creo que la crítica por no proporcionar soluciones a la crisis no está completamente justificada. En realidad, es habitual ignorar las enseñanzas de la Teoría Económica al diseñar muchos de los aspectos institucionales de las economías desarrolladas.

Mi primer ejemplo vuelve a los aspectos de negociación en conflictos de interacción estratégica, que puede aportar propuestas de gran interés respecto del diseño de incentivos y mecanismos, un área que ha estado en el epicentro de causas de la crisis financiera. Más que imponer techos salariales, quizá convenga introducir incentivos que establezcan parte de la compensación de los ejecutivos en términos de los resultados futuros de la empresa. Introducir programas que difieran la compensación durante varios años, o que establezcan el cálculo de su cuantía exacta cuando los riesgos de su actividad profesional tengan tiempo de aflorar por completo. En todo caso, que sea un esquema remunerativo simétrico, para asunción de riesgos: que los bonos se fijen a un nivel apropiado en relación con la remuneración fija, y se haga depender de los resultados del banco y de la unidad de negocio. Hay que asegurarse de que los incentivos salariales equilibran adecuadamente los objetivos de negocio a corto plazo contra los riesgos asumidos a largo plazo.

Para minimizar el posible riesgo moral de las ayudas estatales a las entidades financieras, habría sido conveniente someter al menos a una

investigación pública, y quizá inhabilitación profesional, a los gestores que tanto perjuicio económico han hecho a millones de ahorradores. De igual modo que parecería lógico imponer impuestos adicionales sobre los beneficios futuros de las entidades que han contado con recursos públicos, es decir, de los contribuyentes, para recuperar el importe de dichas ayudas. Y si en el futuro se entiende que el Estado está dispuesto a rescatar entidades, estas deberían pagar una prima por dicho seguro con las que capitalizar el fondo preciso para hacer frente a un posible rescate, sin menoscabo de que, si éste se produce, puedan establecerse las condiciones que faciliten la recuperación de la ayuda a partir de los resultados futuros de la entidad.

Algo similar podría aplicarse a la relación entre trabajadores y empresarios, que se desarrolla en un contexto de información asimétrica acerca de la calidad del trabajador, en el que tradicionalmente se pide al empresario que asuma todo el riesgo. Desde los trabajos pioneros del premio Nobel G.A.Akerlof, es conocido que este mecanismo conduce a un nivel de contratación inferior al eficiente, y que la situación puede corregirse si se reparte el riesgo entre ambas partes, de modo que vincular el salario a la productividad del trabajador o a los resultados de la empresa debería ser norma más que excepción.

Los procesos de contratación de obra pública por parte de administraciones locales constituyen una situación de juegos repetidos en el que se llega a una solución ineficiente por no introducir incentivos correctos en la forma de establecer las responsabilidades por el retraso en su finalización, o por el posible deterioro de la obra una vez finalizada. Ejemplos similares se referirían al tratamiento de algunos recursos naturales, como los bosques, que quizá convendría tratar como un activo de las poblaciones próximas, permitiendo una explotación sostenible, científicamente supervisada, e incentivando con ello su protección frente a todo tipo de desastres, como sugieren las experiencias existentes en otros países.

Un segundo caso se refiere al tratamiento de la sostenibilidad fiscal de un país que, como se explica en cursos de Macroeconomía, depende no sólo del nivel actual de endeudamiento, sino de la capacidad futura del país de hacer frente al servicio de dicha deuda. Por tanto, los niveles de endeudamiento sostenibles no son los mismos para todos los países (como tampoco para todas las familias), y lo que para uno es un nivel de endeudamiento insostenible, para otro puede ser perfectamente aceptable. Sin embargo, los criterios de Maastricht se estable-

cieron al margen de esta observación, lo que fue causa de algunas tensiones en el proceso de convergencia al euro. Y nuevamente, en la actual crisis, se ha discutido la capacidad de cada país de introducir ayudas en términos de una sostenibilidad fiscal aparentemente reducida al nivel de endeudamiento resultante.

El tercer caso se refiere a los mecanismos de calificación de riesgos, que han jugado un importante papel en el desarrollo de la actual crisis financiera. El nivel de riesgo asignado a la deuda de un país condiciona su coste de financiación. El acceso a fuentes de financiación de una institución financiera se ve dificultado si el nivel de riesgo de los activos utilizados como colateral activos se eleva. Dicha institución podría pasar a sufrir dificultades de capital, con las implicaciones que ello puede tener sobre su solvencia real. Los rating de riesgo se basan en la estimación de probabilidades de quiebra mediante modelos matemáticos; son modelos muy elaborados, pero es dudoso que puedan afinar hasta las cifras decimales que, en ocasiones, establecen la diferencia entre un nivel de rating y el siguiente. Si presentásemos un rango de confianza alrededor de la estimación de una de tales probabilidades, posiblemente descubriéramos que no estamos en condiciones de discriminar con precisión entre la amplia gama de niveles de riesgo actualmente existente, y no ir más allá de identificar unos pocos (quizá cuatro o cinco). Todo este procedimiento debe revisarse en sus principios fundamentales.

BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, P. (2004), “Un contraste alternativo de la hipótesis de las expectativas en *swaps* de tipos de interés”, *Revista de Economía Financiera*, 2, 28-64.
- ACEMOGLU, D., S. JOHNSON, J.A. ROBINSON y J. THAICHAROEN (2001), *Reversal o fortune: Geography and institutions in the making of the modern world income distribution*, manuscript.
- ACEMOGLU, D., S. JOHNSON y J.A. ROBINSON (2003), “An African success story: Botswana”, en D. Rodrik (ed), *In search of prosperity. Analytical narratives in Economic growth*, Princeton University Press.
- (2004), “Institutions as the fundamental cause of long-run growth”, en *Handbook of Economic Growth*, Aghion y Durlauf eds., North Holland, 2005.
- AKERLOF, G.A. y R. SHILLER (2009), *Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism*. Princeton University Press.
- ALONSO, J.A. y C. GARCIMARTIN (2008), *Acción colectiva y desarrollo. El papel de las instituciones*, Editorial Complutense, Madrid.
- ANGLIN P.M. y R. GENÇAY (1996), “Semiparametric estimation of a hedonic price function”, *Journal of Econometrics*, 11, 633-648.
- AZNAR, A. (1989), *Econometric model Selection: a New Approach*, Dordrecht: Kluwer.
- (2006), “¿Qué podemos hacer los economistas con una ciencia que debe (y casi no puede) ser empírica?”, en *XXV años del Colegio de Economistas de Aragón*, F. Bono (coord.)
- BARRO, R.J. (1990), “Government spending in a simple model of endogenous growth”, *Journal of Political Economy*, 98(5), S103-26.
- BAYOUMI, T., D. LAXTON y P. PESENTI (2004), “Benefits and spillovers of greater competition in Europe: a macroeconomic assessment”, *ECB Working Paper*, n. 341, European Central Bank, April.
- BLAUG, M. (1992), *The methodology of Economics: or how economists explain*, *Cambridge Surveys of Economic literature*, Cambridge U. Press.
- BOLAND, L.A., (1982), *The foundations of economic method*, London, Allen & Unwin.
- BUNGE, M. (1982), *Economía y Filosofía*, Madrid, ed. Tecnos.

- CABALLE, J. y M. SANTOS (1993), "On endogenous growth with physical and human capital", *Journal of Political Economy*, 101, 1042-1067.
- CAIRNES, J.E. (1988), *Character and logical method of Political Economy*, London, Frank Cass, 1965.
- CALDWELL, B. (1982), *Beyond positivism: Economic Methodology in the twentieth century*, London, Allen and Unwin.
- CALVO, G. (1983), "Staggered prices in a utility maximizing framework", *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398.
- CARNAP, R. (1936), "Testability and meaning", *Philosophy of Science*, 3, 420-468.
- CASS, D. (1965), "Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation", *Review of Economic Studies*, 32, 233-240.
- CASTAÑEDA, A., J. DIAZ-GIMÉNEZ, y J.V. RIOS-RULL (1998), "Accounting for the U.S: earnings and wealth inequality", *Journal of Political Economy*, 111, 818-857.
- (2003), "Exploring the income distribution business cycle dynamics", *Journal of Monetary Economics*, 42, 93-130.
- COENEN, G., P. MCADAM y R. STRAUB (2005), "Tax reform and labour-market performance in the Euro area: a simulation-based analysis using the new area-wide model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, forthcoming.
- COENEN, G., y V. WIELAND (2000), "A small estimated Euro area model with rational expectations and nominal rigidities", *European Economic Review*, 49, 1081-1104, 2005.
- DIAZ-GIMÉNEZ, J. (1997), "Uninsured idiosyncratic risk, liquidity constraints and aggregate fluctuations", *Economic Theory*, 10, 463-482.
- DIXIT, A.K. y J. STIGLITZ (1977), "Monopolistic competition and optimum product diversity", *American Economic Review*, 67, 297-308.
- DOMÍNGUEZ, E., y A. NOVALES (2000) "Testing the Expectations Hypothesis of interest rates in Eurocurrency markets", *International Journal of Money and Finance*, 19, 713-736.
- EASTERLY, W., y R. LEVINE (2003), "Tropics, germs and crops: How endowments influence economic development", *Journal of Monetary Economics*, 50, 3-39.
- ERCEG, C.J., L. GUERRIERI y C. GUST (2005), "SIGMA: A new open economy model for policy analysis", *International Finance Discussion Papers*, n. 835, Board of Governors of the Federal Reserve System, July.
- EICHNER, A. S. (1983), "Why Economics is not yet a science", en *Why Economics is not yet a science*, A.S. Eichner ed., Nueva York, Sharpe.
- ETHIER, W.J. (1982), "National and international returns to scale in the modern theory of international trade", *American Economic Review*, 72, 389-405.
- FEYERABEND, P.K. (1975), *Against Method. Outline of an anarchistic theory of knowledge*, Londres, NLB.
- FRIEDMAN, M. (1953), "The Methodology of Positive Economics", en *Essays on Positive Economics*, M. Friedman ed., University of Chicago Press, Chicago.

- GALL, J. y M. GERTLER (1999), "Inflation dynamics: a structural econometric analysis", *Journal of Monetary Economics*, 44, 2, 195-222.
- GARCÍA-FERRER, A. y A. NOVALES (1998), "Forecasting with money demand functions: the case of the UK", *Journal of Forecasting*, 17, 125-145.
- GIGERENZER, G. y SELTEN, R. (2002), *Bounded Rationality*, Cambridge, The MIT Press.
- HANDS, D.W. (2001), *Reflection without rules*, Cambridge University Press.
- HENDRY, D.F. y N.R. ERICSSON (1991), "An econometric analysis of UK money demand in Monetary Trends in the United States and the United Kingdom, by Milton Friedman and Anna Schwartz" *American Economic Review*, 81, 8-38.
- HANSON, N.R. (1965), *Patterns of discovery*, Cambridge University Press.
- HEMPEL, C.G. y P. OPPENHEIM (1965), "Studies in the Logic of Explanation", *Philosophy of Science*, reimpreso en C.G. Hempel, *Aspects of Scientific Explanation*, 1965, New York, Free Press, 245-295.
- HAUSMAN, J.A. (1992), *The inexact and separate science of Economics*, Cambridge University Press.
- HUME, D. (1777), *An Enquiry concerning Human Understanding*, Nidditch, P.N. (ed.), 3rd. ed. (1975), Clarendon Press, Oxford.
- HUTCHISON, T.W. (1938), *The significance and basic postulates of Economic Theory*, MacMillan eds., London.
- (1956), "Professor Machlup on verification in Economics", *Southern Economic Journal*.
- (1971), *Economía positiva y objetivos de Política Económica*, editorial Vicens-Vives, Barcelona.
- (1977), *Knowledge and ignorance in Economics*, University of Chicago Press, Chicago.
- (1988), *The Case for Falsification, en The Popperian Legacy in Economics*, N. de Marchi ed., Cambridge University Press.
- (1994), "Ends and means in the methodology of Economics", *New directions in economic methodology*, R.F. Backhouse, ed. Routledge.
- KAHNEMAN, D. y TVERSKY, A. (1979), "Prospect theory: An analysis of decisions under risk", *Econometrica*, 47, 313-327.
- (1984), "Choices, values and frames", *American Psychologist*, 39, 341-350.
- KEYNES, J.N. (1891), *The scope and method of Political Economy*, Nueva York, Kelley and Millman.
- (1930), "A Treatise on Money. The pure theory of money", *The pure theory of Money*, vol.1, The Royal Economic Society. Reimpreso en *Keynes, collected writings*, vol. 5.
- KEYNES, J.M. (1936), *The general theory of employment, interest and money*. Reimpreso por Harbinger, Harcourt Brace and World, 1964.
- KING, R., C. PLOSSER y S. REBELO (1988), "Production, growth and business cycles", *Journal of Monetary Economics*, 21, 195-232.

- KOOPMANS, T.C. (1965), "On the concept of optimal economic growth", *The Economic Approach to Development Planning*, Amsterdam, North-Holland.
- KUHN, T.S. (1962), *The structure of scientific revolutions*, The University of Chicago Press.
- KYDLAND, F. y E.C. PRESCOTT (1982), "Time to build and aggregate fluctuations", *Econometrica*, 50, 1345-1370.
- (1996), "The computational experiment: an econometric tool", *Journal of Economic Perspectives*, 10, 1, 69-85.
- LAKATOS, I. (1978), "The methodology of scientific research programs", *Philosophical papers*, vol. 1 y 2, J. Worrall y G. Currie (eds.), Cambridge University Press.
- LIPSEY, R.G. (1966), *An Introduction to Positive Economics*, Londres, Weidenfeld & Nicolson, 2 ed.
- LONG, R. y C. PLOSSER (1983), "Real business cycles", *Journal of Political Economy*, 91, 39-69.
- LUCAS, R.E. (1976), *Econometric policy evaluation: a critique*, Carnegie-Rochester.
- (1980), "Methods and problems in business cycle theory", *Journal of Money, Credit and Banking*, 12, 696-715. Reimpreso en Lucas, R.E., *Studies in Business Cycle Theory*, Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, Mass., pp.271-296.
- (1988): "On the mechanism of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 122, 3-42.
- MACHLUP, F. (1955), "The problem of verification in Economics", *The Southern Economic Journal*, 22, 1-21.
- (1955), *Methodology of Economics and Other Social Sciences*, New York, Academic Press.
- MCCLOSKEY, D.N. (1983), "The rethoric of Economics", *Journal of Economic Literature*, 21, 481-517.
- MARCEY, A. y K.J. SINGLETON (1999), "Equilibrium asset prices and savings of heterogeneous agents in the presence of incomplete markets and portfolio constraints", *Macroeconomic Dynamics*, vol. 3(02), 243-277, Cambridge University Press.
- MAYER, T. (1980), "Economics as a hard science: realistic goal or wishful thinking", *Economic Inquiry*, 18.
- MILL, J.S. (1843), "Being a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation", *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. Reimpreso en *Collected Works, Essays on Economics and Society*. J.M. Robson, ed., Toronto, University of Toronto Press.
- (1967), *Collected Works, Essays on Economy and Society*, Toronto, University of Toronto Press, vol. 4.
- MUTH, J.F. (1961), "Rational expectations and the theory of price movements", *Econometrica*, 29, p.315-335.

- NOVALES, A. y J. RUIZ (2002), "Dynamic Laffer effects", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 27 181-206.
- NOVALES, A., E. FERNÁNDEZ-CASILLAS y J. RUIZ (2009), *Economic growth: theory and numerical solution methods*, Springer-Verlag.
- POOLE, W., (1970), "Optimal choice of monetary policy instruments in a simple stochastic macro model", *Quarterly Journal of Economics*, 84, n° 2, 197-216.
- POPPER, K. (1959), *The logic of scientific discovery*, New York, Harper Torchbooks.
- (1972), *Objective knowledge. An evolutionary approach*, London, Oxford University Press.
- RADNITZKY, G. (1982), "De la fundamentación de teorías a la preferencia fundamentada de teorías", en *Progreso y Racionalización en la Ciencia*, G. Radnitzky y G. Anderson eds., Alianza Editorial.
- RADNITZKY, G. y G. ANDERSON (eds.) (1982), *Progreso y racionalidad en la ciencia*, Alianza editorial, Madrid.
- RAMSEY, F. (1928), "A mathematical theory of saving", *Economic Journal*, 38, 543-559.
- REBELO, S. (1991), "Long-run policy analysis and long-run growth", *Journal of Political Economy*, 99 (3), 500-521.
- REICHENBACH, H. (1951), *The rise of scientific philosophy*, University of California Press, Los Angeles.
- RIOS-RULL, J.V. (1996), "Life-cycle economies and aggregate fluctuations", *Review of Economic Studies*, 63, 465-490.
- ROBBINS, L. (1935), *An essay on the nature and significance of economic science*, MacMillan, St. Martin's Press.
- RODRIK, D. (2003), "In search of prosperity. Analytical narratives", *Economic growth*, Princeton University Press.
- ROMER, P.M. (1987): "Growth based on increasing returns due to specialization", *American Economic Review*, 77, 2, 56-62.
- (1990): "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, 98, 5, part II, S71-S-102.
- ROSENBERG, A. (1989), "Are generic predictions enough?", en *Philosophy of Economics*, W. Balzer y B. Hamminga, eds., Kluwer Academic Publishers.
- (1998), *Modeling bounded rationality*, MIT Press.
- SAMUELSON, P. (1948), *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge, Harvard University Press.
- SEBASTIÁN, C. (2004), "Política Macroeconómica, instituciones y desarrollo" en J. Pérez, C. Sebastián y P. Tedde: *Economía e Historia. Estudios en homenaje a L. Angel Rojo*, editorial Complutense, Madrid.
- SEBASTIÁN, C., G. SERRANO, J. ROCA y J. OSÉS (2008), *Instituciones y Economía*, Fundación Ramón Areces, Madrid.
- SENIOR, N.W. (1827), *Introductory Lecture on Political Economy*, Kessinger Publishing, 2009, UK.

- SHILLER, R.J. (1981), "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?", *American Economic Review*, 71 (3), 421-436.
- SIDRAUSKI, M. (1967), "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy", *American Economic Review*, 57 (2), 534-544.
- SIMON, H. (1957), "A Behavioral Model of Rational Choice", in *Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*, New York: Wiley.
- SIMS, C.A. (2008), "Improving monetary policy models", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32, pp. 2460-2475.
- SIMS, C.A., y H. UHLIG (1991), "Understanding unit rooters: a helicopter tour", *Econometrica*, 59 (6), 1591-1599.
- SMETS, F y R. WOUTERS (2003), "An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the Euro area", *Journal of the European Economic Association*, 1, 5, 1123-1175.
- SOLOW, R.M. (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, 1, 65-94.
- SPENCE, M., (1976), "Product selection, fixed costs, and monopolistic competition", *Review of Economic Studies*, 43, 2, 217-235.
- STIGLITZ, J. E. y A. WEISS (1981), "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", *American Economic Review*, 71 (3), 393-410.
- (1983), "Alternative Approaches to the Analysis of Markets with Asymmetric Information", *American Economic Review*, 73 (1), 246-249.
- (1992), "Asymmetric Information in Credit Markets and Its Implications for Macroeconomics," *Oxford Economic Papers*, 44 (4), 694-724.
- SWAN, T.W. (1956), "Economic growth and capital accumulation", *Economic Record*, 32, 334-361.
- SWEDBERG, R. (1990), "Redefining their boundaries: Conversations with economists and sociologists", *Economics and sociology*, Princeton University Press, Princeton.
- TAYLOR, J. (1993), "Discretion versus policy rules in practice", Carnegie-Rochester Conference Series on *Public Policy*, 39, 195-214.
- TOULMIN, S. (1972), *Human understanding*, Clarendon Press, Oxford.
- UZAWA, H. (1964), "Optimal growth in a two sector model of capital accumulation", *Review of Economic Studies*, 31 (1), 1-24.
- VERBEEK, M. (2004), *Modern Econometrics, segunda edición*, Wiley, Nueva York.
- WATKINS, J. (1982), "El enfoque Popperiano del conocimiento científico" en *Progreso y Racionalización en la Ciencia*, G. Radnitzky y G. Anderson eds., Alianza Editorial.
- WOOLDRIDGE (2003), *Introductory Econometrics: a Modern Approach*, South-Western.

DISCURSO DE CONTESTACIÓN

POR EL

EXCMO. SR. D. JAIME TERCEIRO LOMBA

ACADÉMICO DE NÚMERO

SESIÓN DEL DÍA 10 DE NOVIEMBRE DE 2009

MADRID

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS MORALES Y POLÍTICAS



Esta Real Academia de Ciencias Morales y Políticas recibe hoy en su seno al profesor Alfonso Novales Cinca, y me corresponde el gran honor de contestar en nombre de la Corporación a su discurso de ingreso. Agradezco a mis compañeros la encomienda, que en este caso se une a un indudable sentimiento de amistad y admiración hacia el académico electo. Quieren la tradición y la costumbre que en este acto se declare la oportunidad de su nombramiento, se resalten los hechos más significativos de su trayectoria profesional y se glose su discurso. No debiera, en nuestro caso, ser difícil esta tarea, pero como es bien conocido, y nos recuerda el *Quijote*: “*donde hay mucho amor —o amistad— no suele haber demasiada desenvoltura*”.

Alfonso Novales nace en Zaragoza en 1952, en donde vive hasta 1974, año en que termina su licenciatura en Matemáticas. Durante el Curso Selectivo de Ciencias tuvo dudas en su elección entre Matemáticas y Físicas, decantándose por la primera. Había idealizado su futuro como profesor de Matemáticas en un Instituto de algún pueblo del Pirineo, parajes que había conocido, y de los que mucho había disfrutado, cuando sus padres lo enviaban de vacaciones a campamentos de montaña durante sus estudios primarios y secundarios. A la montaña se aficionó en los veranos de entonces en compañía de amigos que aún hoy conserva, mientras que en los inviernos era un espléndido estudiante de matrículas y sobresalientes, con la comprensible excepción de las llamadas tres marías.

No resulta fácil identificar cuáles son los elementos básicos que contribuyen al conocimiento y la formación de las personas. Pero resultados recientes de la economía de la educación sugieren que las características dependientes del alumno, en particular su entorno familiar, explican una parte sustancial del rendimiento académico, por encima incluso de las variables que caracterizan al centro educativo. Este resultado está especialmente validado en el proceso de formación de Alfonso,

en el que sus padres, Manuel y Ángeles, hicieron un enorme esfuerzo para facilitar a sus tres hijos, Blanca, Alfonso y Manuel, el entorno familiar propicio que, cimentado en el cariño, el trabajo y la responsabilidad, les conduciría hacia la educación universitaria que ellos no pudieron permitirse.

La milicia universitaria lo trajo a Madrid, a la Academia de Artillería de Fuencarral, a comienzos del curso de 1974-75. Se buscaban entonces matemáticos en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Complutense y a ella se incorporó como profesor encargado de curso. Éste es el momento en el que el Pirineo empezó a perder un profesor de Matemáticas y la Universidad española empezó a ganar un académico de cuerpo entero. Hizo los cursos de doctorado en la Facultad de Matemáticas de la Complutense, pero ya entonces se había decidido por la docencia y la investigación en Economía. Algunas personas próximas, hoy aquí presentes, le animaron a continuar su formación en EE.UU., para lo que solicitó todo tipo de becas con nulo éxito. No obstante, esta no era una opinión unánime a su alrededor, y quienes no compartían esa idea afirmaban que no tenía mucho sentido que siendo matemático quisiera estudiar Economía en el extranjero, pues carecía de la formación adecuada y, en todo caso, no había necesidad de salir a EE.UU. para hacer la tesis doctoral. Por aquellos días, nos conocimos en la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos.

En ese ambiente, a todas luces no muy favorable, se dio cuenta, después de intentarlo durante tres cursos académicos, que en Madrid no encontraría la posibilidad de realizar el proyecto con el que se había ilusionado y, en septiembre de 1977, volvió a Zaragoza, a la Facultad de Matemáticas, con la idea de retomar su proyecto original de docencia pirenaica. Se incorporó al Departamento de Estadística, en el que estuvo investigando en Teoría de la Probabilidad con el profesor Miguel San Miguel, y allí escribió sus primeros artículos y asistió a sus primeros congresos, al tiempo que trabajaba sobre Teoremas centrales del límite en espacios de Banach. Hoy entiendo por qué, en el entorno de los departamentos de Economía Cuantitativa de nuestras facultades de entonces, ésta no era la mejor carta de presentación de un licenciado en Matemáticas con el fin de conseguir financiación para estudiar Economía en alguna universidad americana. Nunca estuvo nuestra disciplina sobrada de rigor cuantitativo.

Se debe decir que simultaneaba entonces este trabajo de investigación con su docencia en la Facultad de Económicas, a la que se habían

incorporado algunos doctores titulados en universidades de EE.UU. En ese renovado entorno, y dada su perseverante vocación para seguir estudiando e investigando en Economía, se volvió a animar con su propósito de emprender la aventura americana. Considerando su previo currículum en el mundo de las becas de instituciones españolas a su paso por Madrid, esta vez cambió de estrategia y se decidió a pedir financiación directamente a las universidades de destino, lo que no había hecho hasta entonces. Al primer intento fue aceptado y obtuvo financiación, entre otras, de la Universidad de Minnesota, que finalmente eligió, y de la Universidad de Northwestern.

Aquello no era poco, entre otras cosas porque el primer curso le dio clase de Microeconomía el profesor Leonid Hurwicz, que en 2007 recibió el premio Nobel. Sus casi inexistentes conocimientos previos de Economía, y su escaso nivel de inglés le impedían entender algo los iniciales días de clase, a lo que tampoco ayudaba la nacionalidad australiana de su primer profesor de Macroeconomía, Stephen Turnovsky. Ésta y otras varias barreras las superó el primer trimestre, ya que a partir de entonces fue contratado como ayudante de investigación por el profesor Holt. El segundo curso llegó al departamento el profesor Christopher A. Sims, de quien fue ayudante de investigación durante dos años, y que sería el director de su tesis, *Some Stochastic Equilibrium Models of Interest Rates*, con la que alcanzaría el doctorado en Economía en la Universidad de Minnesota en julio de 1983. Del Comité de Tesis formaron parte Thomas Sargent y el premio nobel Edward Prescott.

En su programa de formación puso especial énfasis en los aspectos cuantitativos, de tal forma que siguió algunos cursos de doctorado en el Departamento de Estadística de la Universidad de Minnesota; allí fundamentalmente preparó el núcleo básico del trabajo con el llegaría a ser doctor en Matemáticas. Al terminar su tercer año en Minneapolis vino a España a defender su tesis en la Facultad de Matemáticas del País Vasco, en donde el profesor San Miguel, con el que había seguido manteniendo una estrecha relación, era catedrático. Su trabajo se tituló *The Exponential Family of Densities: Theoretical Results and Applications*, y con él alcanzó el doctorado en Ciencias Matemáticas en julio de 1982. Este doctorado lo hizo, porque, entre otras razones, le habían advertido que, en aquél momento, no sería posible convalidar en España el grado de doctor en Economía obtenido en EE.UU., por tener su licenciatura en otra materia.

En su cuarto año en Minneapolis se apuntó al mercado de trabajo y, entre las varias ofertas que tuvo, eligió la de la *State University of*

New York at Stony Brook en Long Island, en la que estuvo dos años como Assistant Professor de Macroeconomía, y allí se dejó convencer para tornar a España, al Departamento de Economía Cuantitativa de la Universidad Complutense, en donde de manera ininterrumpida ha estado hasta hoy. Primero, desde octubre de 1985, como profesor titular, y desde octubre de 1988 como catedrático de Fundamentos del Análisis Económico. A lo largo de todos estos años su dedicación, su disponibilidad y su generosidad intelectual han sido un ejemplo para todos. Fue director del Departamento en varias ocasiones e impartió docencia, entre otras, en las siguientes materias: Matemáticas para Economistas, Estadística, Econometría, Teoría de la Decisión, Teoría del Equilibrio General, Crecimiento Económico, Macroeconomía Superior y Teoría Financiera. Ha sido también profesor visitante para impartir cursos de doctorado sobre crecimiento económico en las universidades de Keio y de Yokohama en Japón, e investigador visitante en la Universidad de Yale.

Es autor o coautor de una decena de libros, entre los que hay que destacar sus manuales de Estadística y Econometría, extensamente utilizados en nuestras facultades de Economía y también en buena parte de los países de habla hispana, así como los dos volúmenes de *Análisis Macroeconómico* escritos con el profesor Carlos Sebastián. Su último libro, *Economic Growth: Theory and Numerical Solution Methods*, del que son coautores sus discípulos Esther Fernández y Jesús Ruiz, ha sido editado por Springer-Verlag en este año de 2009.

Es también autor de una treintena de trabajos de investigación publicados en revistas internacionales del mayor prestigio, entre las que cabe citar algunas como las siguientes: *Econometrica*, *Journal of Economic Dynamics and Control*, *Journal of Time Series Analysis*, *International Journal of Forecasting*, *International Journal of Money and Finance*, *Journal of Futures Markets*, *Journal of Banking and Finance*, *Applied Financial Economics*, *Computational Economics*, *Journal of Macroeconomics* y *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. Ha sido y es evaluador para una decena de revistas internacionales de primer orden en el ámbito de la teoría económica y del análisis financiero. Es también autor de más de cuarenta artículos en revistas y libros publicados en España. Durante doce años fue codirector del Informe Complutense sobre la Economía Española y ha dirigido once tesis doctorales.

Es difícil resumir el contenido de tan extensa producción intelectual y simplemente me limitaré a decir que se puede agrupar en las tres

grandes áreas en las que el profesor Novales ha investigado: i) Modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos para la evaluación de política fiscal y monetaria, ii) Medición de riesgos financieros y iii) Predicción macroeconómica y análisis de coyuntura.

Pero esta amplia capacidad de publicación no ha estado ceñida solamente a revistas técnicas, pues también ha escrito un centenar de artículos en la prensa especializada en los que ha abordado con rigor y capacidad de divulgación los problemas económicos de mayor actualidad.

Posee cinco sexenios de investigación de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Actividad Investigadora y seis quinquenios de docencia. Ha sido Presidente de la Asociación Española de Economía, miembro del Comité Científico de distintos congresos nacionales e internacionales y del Comité asesor del Campo 8 de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Actividad Investigadora, así como, durante dos años, Presidente de tal Comisión.

Fue investigador de la Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA) y, posteriormente, su director durante tres años. Es asesor del Presidente de la Comisión de Ciencias Sociales de la Fundación Ramón Areces, nuestro compañero Ángel Rojo, en el ámbito de la definición de criterios para seleccionar proyectos de investigación y ayudas económicas para ampliar estudios, así como en la organización de su programa de conferencias y de reuniones científicas. Estas actividades las viene desarrollando ininterrumpidamente la Fundación Ramón Areces desde hace más de treinta años, junto con otras varias de las que nuestra Academia es beneficiaria.

Ésta es, en un apretado resumen, la vida académica de Alfonso Novales Cincá. Toda esta impecable trayectoria ha sido recorrida con una absoluta discreción y dedicación, dando siempre un permanente y generoso apoyo a los alumnos y profesores que en estas tareas lo han rodeado; su único protagonismo fue el que ha dejado la huella de su rigor, de su constancia y de su elegancia intelectual. Es difícil olvidar en el recorrido de todo este camino el apoyo constante de su mujer, Charo Magarzo, que ha tenido el talento y la energía de hacerlo siempre compatible con su brillante e independiente actividad profesional.

* * *

El discurso que acabamos de escuchar en esta histórica Torre de los Lujanes, bajo el título *Datos y modelos en el análisis de política*

macroeconómica, es un espléndido compendio de gran parte de su rica actividad docente e investigadora. Desde luego, el contenido teórico que incorpora no está ligado a una coyuntura económica concreta ni a un país determinado, pero es de agradecer que los múltiples ejemplos con los que se ilustra estén referidos, en su mayoría, a la economía española y a problemas de actualidad.

No es fácil, dadas las limitaciones de espacio y de tiempo, glosar e interpretar las muchas vertientes del análisis económico que este trabajo abarca y hacer así justicia a la calidad de todo su contenido. Me limitaré, en consecuencia, a referirme a algunos de los temas que, por unas u otras razones, despertaron más mi atención y a añadir algunos comentarios adicionales.

El discurso está dividido en tres partes.

1) En la primera, con una extraordinaria claridad y grandes dotes de divulgación no exentas de rigor, se abordan los términos en los que se sostienen los debates públicos sobre indicadores económicos y la manera en la que este tipo de análisis condiciona la evaluación de las políticas económicas. Uno de los resultados de la lectura de estas páginas debiera ser evitar la impresión que tiene el profano de que en Economía todo el mundo puede opinar y que al hacer públicas tales opiniones pasan a ser válidas, ya que posteriormente nadie las evalúa con rigor a lo largo de períodos de tiempo significativos. Dada esta situación, lo que debería ser exigible a toda tarea de análisis y predicción sería su rigurosa evaluación *ex post*. Esta evaluación a *posteriori* permite aprender de los errores en los que se ha incurrido, ya que la correcta interpretación de los errores es un elemento fundamental del análisis, y debe facilitar que se identifiquen las causas que los han originado.

Por otra parte, asignar algún valor a ejercicios de esta naturaleza debería requerir el conocimiento previo de los procedimientos utilizados en su cálculo, incluyendo el tipo de modelos, si se ha usado alguno, y la información estadística empleada, y por supuesto los intervalos de confianza que se asocian a las afirmaciones que con tanta rotundidad suelen hacerse públicas.

Preocuparse por la solvencia de las opiniones sobre la situación presente de la economía debe ser un paso previo a cualquier intento de predicción económica. Difícilmente podrá realizarse una predicción

con rigor si se parte de un diagnóstico equivocado de la situación originaria. Existe un principio básico de la teoría de sistemas que indica que un sistema no es controlable si no es predecible y no es predecible si no es observable.

Pero, en este contexto, es difícil también poder alejar la idea de que a la poca calidad del debate económico en España contribuye, además, la posibilidad de que Campoamor sea el patrón de muchos de nuestros analistas económicos, pues con frecuencia parece que: “[...] *en el mundo traidor* —del debate económico—, *nada hay verdad ni mentira: todo es según el color del cristal con que se mira*”.

En esta primera parte de su trabajo el autor nos ofrece diversos ejemplos originales para validar la tesis que defiende. A ellos, quisiera añadir aquellos que hacen referencia a la muy frecuente y errónea utilización de ratios, tanto en problemas microeconómicos, por ejemplo, en los análisis de los estados financieros de la empresa, como en problemas macroeconómicos, por ejemplo, en el análisis de la suficiencia del gasto en sanidad, educación o infraestructuras respecto al PIB.

Veamos un caso concreto. Al hilo de los evidentes problemas de productividad de la economía española se urge a aumentar el gasto en I+D+i, pues es bien sabido que, como porcentaje del PIB, este gasto es en España la mitad que el de la Unión Europea (UE) de los quince primeros países. En efecto, con frecuencia, a la hora de definir políticas que fomenten el desarrollo tecnológico, es éste el indicador que se toma en consideración y, con carácter general, a él se le atribuye en última instancia la causa de los resultados obtenidos. De tal suerte que la conclusión que se deriva, para aquellos indicadores que, como en este caso, presentan valores inferiores a la media de la UE, es el aumento de gasto que nos aproxime a ella. Se piensa que, alcanzados estos valores medios por tal procedimiento, se habrán también logrado los correspondientes niveles de desarrollo tecnológico.

Varios son los problemas asociados a esta forma de proceder que tan a menudo he puesto de relieve en mi actividad docente y profesional. El más obvio es el uso de valores medios como resumen de una distribución de frecuencias, al que alude con detenimiento el profesor Novales en la primera parte de su discurso. En efecto, sólo considerar la desviación estándar de ese valor medio, al que nos queremos aproximar, introduce serias dudas acerca de que el ratio correspondiente a España sea estadísticamente tan distinto de ese valor medio, y en todo caso sería más razonable utilizar la media ponderada por el tamaño de

los países, ya que poco sentido tiene calcular estas medias sin ponderar, cuando incluyen países tan diferentes como, por ejemplo, Alemania cuyo PIB es más de catorce veces el de Dinamarca.

Pero, sobre todo, no se repara en el hecho de que hacer que una determinada magnitud sea el numerador de una fracción y otra el denominador no implica necesariamente una relación causal entre ambas. Se olvida que pueden estar causalmente relacionadas con otras variables no consideradas de manera explícita en ese cociente, o que la relación causal puede fluir en la dirección contraria. Se presenta aquí, al completo, el problema de la incorrecta especificación en el elemental modelo econométrico lineal que representa cualquier ratio, así como también el de endogeneidad de las variables. Desde luego son necesarios análisis econométricos solventes para detectar estas relaciones de causalidad, pero, sin embargo, un trivial ejercicio puede poner de manifiesto lo absurdo de tales recomendaciones. Veamos.

Si a esas conocidas tablas en las que aparece España, casi siempre junto con Portugal y Grecia en los últimos lugares, le damos la interpretación alternativa de ordenar los países por el indicador inverso, es decir PIB respecto a gasto, en nuestro caso gasto en I+D+i, este indicador medirá la eficiencia del gasto, o lo que es lo mismo, el producto obtenido por euro empleado en investigación. Pues bien, en la nueva tabla así construida, los países que antes estaban en los últimos lugares ahora estarán en los primeros. Cabría preguntarse entonces por qué exigir más inversión a aquellos países que gastan más eficientemente.

En fin, son bien conocidas las variables que caracterizan los bajos niveles de nuestro desarrollo tecnológico, entre las que con frecuencia se olvidan la calidad de las instituciones y los incentivos de los agentes económicos involucrados en este proceso, aspectos ambos a los que se refiere el nuevo académico en la última parte de su discurso. Desde luego, el ratio del gasto en I+D+i respecto al PIB es una de las variables que caracterizan el nivel de desarrollo tecnológico, pero básicamente lo es como variable efecto y no como variable causa. Afirmar de modo solemne que para que España salga de esta situación tiene que aumentar este ratio es de muy poca ayuda para modificar la situación y, además, es una consideración tautológica, en el sentido de inútil y viciosa. Obviamente, si España tuviera el mismo ratio que, por ejemplo, Alemania no estaríamos en esta situación y no tendríamos la necesidad de buscar la respuesta a la pregunta relevante: ¿cómo podemos alcanzar el nivel tecnológico de Alemania?

Como ya he señalado, las observaciones anteriores sobre la utilización del ratio de I+D+i respecto al PIB son todas ellas válidas para otro tipo de ratios como, por ejemplo, el que representa la presión fiscal, impuestos respecto al PIB, tan de actualidad en estos días para justificar de manera simplista posibles subidas o bajadas de impuestos cuando lo comparamos con el correspondiente a otros países de nuestro entorno.

Termina el profesor Novales la primera parte del trabajo con unas juiciosas precisiones acerca de los términos en los que debiéramos manifestar nuestras opiniones tanto los economistas como las instituciones y organismos que elaboran análisis y predicciones sobre la situación económica.

2) En la segunda parte del trabajo, el nuevo académico defiende el necesario empleo de modelos formales como condición indispensable del análisis científico en Economía.

Presta especial atención no sólo a los problemas derivados de la especificación de los modelos, sino también a los problemas que surgen cuando se utiliza la información estadística disponible con objeto de determinar los valores numéricos de los parámetros que caracterizan el modelo. El carácter no experimental de la Economía introduce notables limitaciones en las posibilidades de su progreso científico y, de hecho, la frecuente y rutinaria aplicación de los métodos estadísticos más sofisticados las suele pasar por alto.

Nos recuerda que no rechazar una teoría no es equivalente a haber probado su veracidad, y nos advierte de la frecuencia con la que en el apartado de conclusiones de muchos trabajos de Economía aplicada se afirma que: *Hemos encontrado evidencia favorable a la hipótesis*, cuando lo que simplemente se ha conseguido es que la hipótesis que se contrastó no fuera rechazada. La causa que da origen a esta circunstancia reside en que, con los niveles de significación habituales, una reducida precisión de un estimador conduce a intervalos de confianza excesivamente amplios, por lo que con esta práctica se tiende a no rechazar ninguna hipótesis nula. La reducida cantidad y/o calidad de la información muestral es un elemento determinante en situaciones de esta naturaleza.

Hace una sensata llamada de atención metodológica a los riesgos que entraña resumir en unos pocos estadísticos toda la información muestral cuando se trata de evaluar el grado de coherencia entre el

modelo teórico y los datos. Sugiere, con acierto, que mucha de la información oculta podría ser desvelada si se examinase el comportamiento del modelo con distintas submuestras. Pienso que, probablemente, una visión alternativa a la que propone sería el empleo de estimadores recursivos, extensamente desarrollados en el ámbito de la ingeniería, y que entre otras muchas ventajas, a las que no me voy a referir aquí, evitarían la arbitrariedad implícita en la elección de las submuestras. Su mensaje fundamental es que hay que prestar especial atención al análisis detallado de toda la información disponible, frente a la práctica generalizada de resumir, la que con frecuencia es una ingente información muestral, en unos pocos estadísticos sobre los que elaborar contrastes de validación de una determinada teoría.

Por cierto, también el uso de estimadores recursivos permite introducir con naturalidad en la estimación del modelo los datos más recientes sobre determinadas variables —y cuantificar de esta manera su verdadero significado—, evitando así las precipitadas interpretaciones que suelen darse a los datos que corresponden a indicadores económicos de observación frecuente, las cuales a menudo generan incertidumbre y volatilidad en los mercados de manera innecesaria. Asimismo, este tipo de estimadores son, a mi parecer, la herramienta más adecuada para el análisis de variaciones estructurales y cambios de régimen, temas a los que se hace referencia en la última parte del trabajo.

Cree el autor que se presta excesiva atención al contraste de hipótesis paramétricas, que aun reconociendo que proporcionan información valiosa debieran ser complementadas con análisis adicionales de la información muestral disponible. Con frecuencia se recuerda la conveniencia de tener una buena formación matemática para ser un buen economista, pero quizá sea todavía más determinante poseer una sólida formación estadística. Piensa el autor que los economistas no han conseguido todavía explotar adecuadamente, ni adaptar a sus peculiaridades científicas, los principales métodos estadísticos de análisis de datos y de caracterización de relaciones entre variables.

3) El profesor Novales dedica la tercera y última parte de su trabajo a una descripción crítica de los modelos utilizados en el análisis de política macroeconómica, prestando especial atención a los avances realizados en el tratamiento de los aspectos dinámicos y de la incertidumbre asociada a la actividad económica. Hace unas acertadas observaciones sobre los criterios de elección entre modelos simples y complejos.

Defiende, de acuerdo con las propuestas metodológicas de, entre otros, Milton Friedman y Robert Lucas, la simplicidad, que estaría justificada siempre que fuera capaz de explicar hechos y regularidades empíricas relevantes para el problema económico en estudio. La complejidad de los modelos tiende a transmitir los errores de especificación en alguna de sus partes o ecuaciones a otras, o a su totalidad. Además, dificulta la comprensión de los mecanismos internos del modelo que justifican determinadas decisiones y resultados de la política económica.

La estructura dinámica de los modelos permite, sin duda, evaluar tanto los efectos a corto plazo o transitorios como los efectos a largo plazo o permanentes. Este tipo de análisis pone de manifiesto que, con frecuencia, una determinada decisión de política económica puede tener efectos de diferente signo a corto y a largo plazo. Una evaluación de este período transitorio es necesaria, entre otras cosas para averiguar cuál de los dos efectos es más relevante, lo que indudablemente dependerá de la duración del período de transición, de la magnitud relativa de ambos efectos y de la tasa de descuento que aplican los agentes económicos y sociales. Resulta obvio que esta situación debe ser tenida en cuenta por las autoridades económicas, y por supuesto lo es en el mundo de las decisiones políticas, siempre fácilmente condicionado por el efecto a corto plazo de sus decisiones y las consecuencias que puedan tener en los procesos electorales más cercanos.

Ésta es una observación especialmente cierta para la economía española de los últimos quince años. Nada sustancial ha cambiado en este período en nuestro modelo de crecimiento; entre otras cosas, porque el cambio de modelo que la economía española indudablemente necesita no se consigue ni en una ni en dos legislaturas, ya que requiere cambios estructurales, e incluso culturales, muy significativos, que afectan al funcionamiento de los mercados, a la estructura del capital físico y humano, a los órganos reguladores de la actividad económica y, en fin, a la calidad de las instituciones. Y lo cierto es que muchos de estos cambios necesarios no proporcionan a corto plazo los resultados que los dirigentes políticos consideran idóneos para enfrentarse a las siguientes elecciones.

Además, hay que reconocer que los incentivos que cualquier gobierno y la sociedad en su conjunto pudieron tener durante trece años consecutivos de fuerte crecimiento económico —de 1995 a 2007— para asumir los costes transitorios derivados de tales cambios estructurales eran muy bajos. No hay que olvidar que se estuvo creciendo en

algunos momentos el triple que la economía europea. Sin embargo, era muy claro desde el principio que éste no era un modelo de crecimiento sostenible.

Es difícil hacer justicia en tan poco espacio a los tremendos avances que han tenido lugar en el proceso de modelización económica y a conseguir delimitar los probables desarrollos futuros; en mi opinión, el profesor Novales lo consigue plenamente.

En este contexto, me interesa resaltar que algunas de las justificaciones que se han venido dando en los últimos ochenta años —desde la fundación de la *Econometric Society*— para el magro éxito obtenido en la capacidad de predecir y controlar la actividad económica, sobre la base de la insuficiente información estadística o de la falta de algoritmos y capacidad de cálculo, han dejado de ser válidas. Podemos afirmar que el extraordinario impacto que las tecnologías de la información y la comunicación han tenido en este ámbito ha puesto de manifiesto las limitaciones intrínsecas a estos procesos de modelización y, como consecuencia, a la capacidad predictiva de la ciencia económica. Dicho de otra manera, estas tecnologías han ayudado mucho a nuestro trabajo como economistas cuantitativos, pero también han puesto en entredicho una parte sustancial de él, y es necesario saber reconocerlo para, entre otras cosas, evitar pronunciamientos rotundos sobre nuestras capacidades para predecir y controlar los sistemas económicos.

El extraordinario avance en la capacidad y la velocidad de cálculo, compaginado con el llamativo descenso de los costes asociados a este proceso, ha conducido a un irreversible abandono de los modelos teóricos a los que se les buscaban soluciones analíticas, en favor de modelos mucho más ricos en su dimensión intertemporal, que requieren soluciones mediante algoritmos numéricos y métodos de simulación. Por otra parte, la exuberante información económica y financiera no solo está alimentando los modelos para su posterior estimación, sino que está condicionando su propia formulación. Por ejemplo, los modelos de carácter financiero con observaciones no ya diarias, sino horarias o incluso de frecuencia más alta, han dado lugar a, prácticamente, una nueva disciplina que es la Econometría financiera, especialmente en su versión de tratamiento estadístico de datos de alta frecuencia.

El autor hace especial hincapié en algunos elementos básicos del estudio y la instrumentación de la política macroeconómica, entre los que destaca la formación de expectativas y los fundamentos microeconómicos de los modelos. La gran mayoría de las instituciones que tienen

alguna responsabilidad de política económica utilizan modelos de Equilibrio General Dinámico Estocástico (*DSGE* en sus siglas en inglés). La utilización de este tipo de modelos es de gran importancia metodológica, ya que el tratamiento mediante análisis de simulación estocástica —el tema central del texto sobre *Economic Growth* del nuevo académico, al que antes me referí— posibilita convertir en cuasi experimentales algunas de las cuestiones de una ciencia no experimental. De tal manera que pueden formularse preguntas y respuestas muy relevantes para la política macroeconómica que no podrían formularse en los modelos más tradicionales. Requiere un tratamiento estadístico que muy probablemente contribuya a desarrollar un nuevo enfoque en el análisis de datos económicos, en el ajuste de un modelo a los datos y, en consecuencia, en el diseño y evaluación de políticas económicas. También entiendo, en este contexto, que muchas de estas formulaciones se podrían tratar más adecuadamente, así como de manera más general, con los desarrollos que, a partir del trabajo pionero de Kalman, han cristalizado en la teoría de espacio de los estados. Por ejemplo, la formulación y estimación de modelos *DSGE* en entornos no lineales y no gaussianos se está abordando recientemente con técnicas desarrolladas, bastantes años antes, en el ámbito de la ingeniería.

Constatar que la teoría económica por sí sola no puede proporcionar una correcta especificación dinámica del modelo implica importantes consecuencias en el ámbito de su validación. Y esto es especialmente relevante, ya que en Economía la teoría está mucho menos consolidada que en las ciencias naturales. Por otra parte, la elección de las variables que deben incluirse en el modelo no suele ser fácil, en especial aquellas relacionadas con las instituciones y el comportamiento de los individuos, por ser difícilmente observables y, por tanto, de compleja cuantificación.

No existe un único modelo que supere a todos los demás en cada uno de los aspectos relevantes del análisis. Como consecuencia, son varias las herramientas estadísticas y las especificaciones teóricas que se utilizan en la práctica, tanto para ejercicios predictivos como para análisis estructurales, incorporando datos de diferente frecuencia, en unas situaciones anual y, en otras, trimestral, mensual o incluso de frecuencia aún más alta.

Esta última parte del trabajo continúa con un conjunto de cabales reflexiones acerca del papel de las instituciones en la puesta en práctica de la política macroeconómica y de las enseñanzas de la Teoría Eco-

nómica en tiempo de crisis. Haré algunos comentarios sobre dos de ellas: los esquemas de incentivos y las agencias de calificación de riesgos.

Si la actual crisis financiera ha revelado algo es que los incentivos de los gestores han estado mal definidos. Es bien conocido que una gran parte de la literatura sobre el gobierno de la empresa se centra en los problemas contractuales que surgen entre los accionistas, que proporcionan los recursos, y los gestores, que se encargan de su gestión. La estructura de la propiedad es un elemento fundamental en la supervisión de la dirección y en el establecimiento de incentivos. Las diferencias en los patrones de propiedad y de gobierno en las empresas de los distintos países y sectores son muy notables. Cuando los derechos de propiedad están muy distribuidos entre pequeños accionistas, éstos tienen pocos incentivos para supervisar a la dirección. Por el contrario, con una estructura de propiedad más concentrada, los accionistas principales pueden utilizar su poder en beneficio propio y en detrimento de los pequeños accionistas.

Las instituciones financieras protagonistas de esta crisis se caracterizan, en general, por una estructura de propiedad muy atomizada, y en este caso el buen gobierno de la empresa debe preocuparse fundamentalmente de los intereses de los pequeños accionistas. Como recuerda el profesor Novales, los incentivos y retribuciones de los altos directivos han estado vinculados excesivamente a los resultados a corto plazo, pero además estaban definidos de manera asimétrica, de tal forma que incentivaban la toma de riesgos excesivos a sabiendas de que cuando las cosas marchaban bien los ejecutivos ganaban significativos bonus, y cuando iban mal pagaban exclusivamente los accionistas. Es obvio que la alternativa sería alinear este tipo de incentivos con los intereses de los propietarios, vinculándolos a plazos mayores y rompiendo este tipo de asimetrías. Sin embargo, la caracterización de la propiedad en estas situaciones no es una tarea fácil. Indudablemente, los propietarios son los accionistas, pero una gran parte de ellos no saben de qué participaciones accionariales son propietarios, ya que las poseen a través de fondos de inversión o fondos de pensiones, que se encuentran a menudo inmersos en situaciones de conflicto de intereses. Además, tomando como referencia el *New York Stock Exchange*, el período medio de propiedad de las acciones cotizadas era en 1960 de ocho años, en 1975 de cinco, en 1985 de dos, en 1995 de un año, y en lo que va de siglo ha sido siempre inferior a un año. Si estos son los datos, ¿qué sentido tiene para propietarios así caracterizados distinguir entre deci-

siones empresariales a corto y largo plazo cuando su tiempo de permanencia en la empresa es inferior a un año? Observaciones de esta naturaleza nos llevarían a matizar aquella definición de gobierno de la empresa que tiene como único objetivo asegurar una retribución adecuada a quienes facilitan los recursos financieros, en el sentido de tener en cuenta no sólo el interés de los accionistas, sino también el de otros agentes interesados en la acción conjunta de la empresa, como son los acreedores, clientes, empleados y, en algunos casos, partes significativas de la sociedad.

En cuanto al papel de las agencias de calificación de riesgos en la actual crisis financiera, al menos se debe constatar su rotundo fracaso en las evaluaciones de riesgo emitidas por todas ellas, tanto de empresas como de instrumentos de deuda, subyacentes y derivados. No es ésta una situación nueva, ya que en la pasada crisis asiática tampoco habían mostrado mayor acierto. El nuevo académico hace referencia al conflicto de intereses que surge cuando son las propias empresas evaluadas, o productos financieros emitidos por ellas, las que pagan a las agencias que realizan las calificaciones. Pero también, y sobre la base del contenido de la segunda parte de su trabajo, critica la aparente precisión de sus clasificaciones de riesgo y la excesiva fiabilidad que se les asigna a los modelos utilizados para estimar las probabilidades de incumplimiento de sus obligaciones contractuales.

El mercado de la calificación de riesgos está dominado por tres agencias, y a partir de los datos publicados por una de ellas, Moody's, en el año 2008 se pueden confirmar algunas de las conjeturas que hace el profesor Novales. La gama de los distintos niveles de riesgo abarca 16 categorías denotadas por las conocidas combinaciones de letras y números, en este caso desde Aaa hasta B3. De la información para la frecuencia de incumplimiento correspondiente a los 16 grados, referida a los años comprendidos entre 1983 y 2000, se pueden obtener, entre otras, las siguientes conclusiones: la pauta de comportamiento resulta prácticamente idéntica para cada uno de los años. Las empresas calificadas en los nueve primeros grados, en terminología de Moody's entre Aaa y Baa2, que forman el segmento llamado «grado de inversión», apenas incumplen, ya que sólo lo hacen en el año 1988, en el que el grado Baa2 presenta una tasa de incumplimiento del 0,32%; en el año 1989, en el que el grado Aa3 presenta una tasa de incumplimiento del 1,40% y el grado Baa2 del 0,80%; y en el año 2000, en el que el grado Baa1 presenta una tasa del 0,29%. De lo anterior se deduce que para el período

considerado de 18 años no es posible distinguir entre las nueve distintas calificaciones pertenecientes al segmento de «grado de inversión».

Además, a la vista de los valores medios y de la desviación estándar correspondientes al período de 18 años para cada una de las 16 categorías, se ponen de manifiesto una serie de inconsistencias. En los tres primeros grados, Aaa, Aa1 y Aa2, la frecuencia media de incumplimiento es nula, lo que no hace posible su diferenciación. De esta frecuencia nula no debe derivarse que la probabilidad de incumplimiento de las empresas incluidas en estos tres niveles sea realmente nula, ya que esta situación de frecuencia nula en los grados de alta calificación crediticia se deriva directamente del reducido tamaño de la muestra de acreditados de esta naturaleza. En varios casos, las frecuencias medias de incumplimiento para determinados grados de inversión son inferiores a las correspondientes a grados que tienen en teoría una mejor calidad crediticia. El origen de este problema reside en que las probabilidades de incumplimiento se obtienen a partir de modelos, con diferentes niveles de sofisticación, que se estiman con una información muestral que presenta problemas de tamaño y de calidad, la cual, además, en situaciones de crisis no suele ser representativa. Como repetidamente se señala a lo largo del trabajo, no tiene sentido alguno hablar de probabilidades de incumplimiento sin asignarles los correspondientes intervalos de confianza; si así se procediera, no sería posible diferenciar con solvencia entre 16 niveles distintos, sino que deberían quedar reducidos, aproximadamente, a la cuarta parte.

No es éste un asunto menor, ya que estimaciones fiables de la probabilidad de incumplimiento y la formulación de los correspondientes modelos constituyen el núcleo básico de Basilea II. Éste es el segundo de los acuerdos del Comité de Basilea sobre supervisión bancaria, que se traduce en un conjunto de recomendaciones sobre los requisitos de capital y sobre la calidad crediticia de los prestatarios, utilizando *ratings* externos e internos. La validación de estos modelos por parte de los supervisores no es sencilla, y una parte sustancial del trabajo del nuevo académico puede ser de gran ayuda en tareas de esta naturaleza. Es importante desprender de subjetividad a este análisis, ya que, dadas las dificultades teóricas, muchas veces el proceso de validación deriva, en la práctica, en una singular negociación bilateral entre los bancos sometidos a examen y la autoridad supervisora.

Una última consideración quisiera hacer, y es que el proceso de modelización debe admitir la pluralidad y diversidad de las metodologías

econométricas y estadísticas que potencialmente pueden utilizarse, así como la complementariedad y, en algunos casos, el conflicto entre ellas, frente a la idea de un modelo único e incontrovertible y la generalizada creencia de que existe el “mejor modelo económico”. En suma, hay que entender el proceso de modelización como un medio y no como un fin.

En otra ocasión recordé que cuando aparecieron los primeros dirigibles muchos creyeron que, a partir de entonces, se produciría una progresión lineal en esa dirección hacia modelos más refinados y más rápidos. Después de que el Hindenburg fuera pasto del fuego en el año 1937, causando la muerte de 35 personas, las cosas empezaron a evolucionar en otra dirección. Hubo un momento en que lo más lógico parecía pensar que había que ser más ligero que el aire para poder volar por el cielo, pero resultó que había que ser más pesado que el aire para lograr vuelos seguros y rentables. Poco hubiera progresado la aerodinámica de haber seguido ese camino. La moraleja de esta historia es que también en Economía hay que tener mucho cuidado para no enamorarse del propio zepelín. No hay que olvidar que hoy su principal uso ha quedado reducido simplemente a la publicidad.

Para terminar estas consideraciones personales, quiero felicitar al profesor Novales por su discurso y, en nombre de la Academia, darle la bienvenida y agradecerle su manifiesta disposición a colaborar en el desarrollo de sus tareas y en su compromiso con el futuro. Todos nosotros le deseamos una larga y fructífera estancia en ella.

*El autor agradece los comentarios
y sugerencias recibidos de
A.Aznar, E. Domínguez, J.A. Lafuente, C. Magarzo,
J. Ruiz, C. Sebastián y J.Terceiro.*

