

LA ECONOMETRÍA APLICADA AL SERVICIO DE LA PREDICCIÓN: VALORACIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO REGIONAL

Ana María López García

Instituto de Predicción Económica L.R. Klein, Universidad Autónoma de Madrid

“Prefiero estar aproximadamente en lo cierto
que exactamente equivocado” (Keynes, 1973).

RESUMEN

El interés por la predicción en economía, fundamentada en diversas técnicas y modelos, además de recogerse en numerosas publicaciones al respecto, ha tenido su reconocimiento académico, siendo galardonados con el Premio Nobel de Economía diversos autores por sus contribuciones y trabajos relativos a la conexión entre modelos teóricos y modelos empíricos y al desarrollo de la modelización aplicada a la economía.

La creciente necesidad sobre análisis cuantitativos referidos a la situación económica de cada país o región ha propiciado el desarrollo de modelos econométricos, construidos con propósitos de previsión y de simulación de política económica. En la actualidad, los avances en el campo de las tecnologías de la información, la mayor y mejor accesibilidad a fuentes de información, el procesamiento de los datos y el desarrollo de programas informáticos específicos han posibilitado un progreso notable de las técnicas y modelos aplicados a la predicción económica. Nos referiremos, en particular, al caso de las predicciones de crecimiento económico regional en España.

1. LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN ECONOMÍA: ECONOMÍA APLICADA Y ECONOMETRÍA APLICADA.

La economía aplicada, como ciencia praxeológica, estudia las teorías económicas existentes, con los datos disponibles y contribuye al replanteamiento y avance del conocimiento científico existente. Schumpeter (1971), destacado economista austro-estadounidense, describía la economía aplicada como una forma de hacer economía, siendo los campos aplicados mezclas de hechos y técnicas propias de la interrelación entre cuatro ramas: historia económica, estadística, teoría económica y sociología. Para Fontela (1990) “la economía aplicada requiere ante todo, una buena dosis de sentido común, mucha modestia y, evidentemente, las mejores técnicas estadísticas y matemáticas para que el contraste entre teoría y realidad, sin llegar nunca a la imposible perfección, sea siempre el mejor de que se pueda disponer. Los métodos cuantitativos manejados *cum grano salis* son, en el fondo, indispensables para la economía aplicada.” En palabras del economista británico Stone “el objetivo final de la economía aplicada es aumentar el bienestar humano mediante la investigación y el análisis de los problemas económicos del mundo real” (Pesaran y Harcourt, 1999).

Si bien no existe una frontera claramente definida entre la economía teórica y aplicada y en qué punto una se distancia de la otra, la relevancia en esta diferenciación entre teoría y aplicación radica en la aceptación de su existencia en el ámbito académico, distinguiendo así escuelas de pensamiento al respecto. La economía teórica se sustenta en el desarrollo deductivo mientras que la economía

aplicada, empírica, adopta las indicaciones del método inductivo. Lo cierto es que ambos enfoques, deductivo e inductivo, en una consideración aislada presentan deficiencias como para considerarlos fuente del estudio de la economía en términos generales. En el caso del deductivismo es posible basarse en teorías altamente alejadas de la realidad implicando la toma de decisiones económicas erróneas. En forma similar ocurriría lo mismo con un enfoque puramente inductivo, basado únicamente en regularidades históricas sin una reflexión de base acerca del comportamiento de los agentes económicos.

Durante el siglo XIX se desarrolló la ciencia económica con una metodología esencialmente deductiva basada en los planteamientos de los economistas clásicos. A principios del siglo XX puede hablarse ya del inicio de la economía cuantitativa. El desarrollo de modelos multiecuacionales en diferentes ámbitos: para las relaciones económicas (Tinbergen, 1935) y para las relaciones meso-económicas sectoriales (Leontief, 1936) marca un punto de conexión entre la economía cualitativa deductiva y la economía cuantitativa inductiva (Fontela y Pulido, 2005).

Pulido (1998) sostiene que se “debe apostar preferentemente por el enfoque inductivo frente al deductivo, buscar la regularidad de los hechos para construir una nueva idea en lugar de utilizar los principios de la lógica racional para deducir unas ideas de otras”. Fontela (1990) aboga por una economía aplicada que combina ambos enfoques, deductivo e inductivo, que respeta tanto el método lógico deductivo como los conocimientos obtenidos de la observación de regularidades estadísticas. Desde el binomio deducción-inducción, la econometría, como modelización de la economía, se presenta cual instrumento capaz de aunar la realidad de los datos con las hipótesis teóricas.

Aunque etimológicamente, el término econometría significa medición económica e implica un carácter esencialmente cuantitativo, su alcance es mucho más amplio y como disciplina tiene su origen en la primera mitad del siglo XXI. Fue en diciembre de 1930, durante la reunión anual de la *American Economic Association* y la *American Statistical Association*, cuando un grupo de investigadores americanos y europeos promovieron la fundación de la *Econometric Society*¹ (Christ, 1983; Bjerkholt, 1995). En el acta constitucional se recogía como objeto principal promover estudios dirigidos a una unificación de los enfoques teórico-cuantitativo y empírico-cuantitativo de los problemas económicos, en los que confluyese un pensamiento constructivo y riguroso similar al que había llegado a dominar en las ciencias naturales.

Frisch (1933) proporciona una primera definición del significado de la palabra econometría en el primer número de la revista “Econometrica” de la *Econometric Society*, orientada a las relaciones cuantitativas en la vida económica: “Econometría no es, de ninguna manera, lo mismo que la estadística económica. No es idéntico a lo que llamamos la teoría económica general, aunque una parte considerable de esta teoría tiene un carácter definitivamente cuantitativo. Tampoco debe considerarse econometría como sinónimo de la aplicación de las matemáticas a la economía. La experiencia ha demostrado que cada uno de estos tres puntos de vista, el de la estadística, la teoría económica y las matemáticas, es una condición necesaria, pero no suficiente por sí misma, para una comprensión real de las relaciones cuantitativas en la vida económica moderna. Es la unificación de las tres la que proporciona gran alcance, es esta unificación la que constituye la econometría”.

Desde su origen, definiciones posteriores del término econometría (Haavelmo, 1944, Samuelson, Koopmans y Stone, 1954, Malinvaud, 1966, Intriligator, 1978) apuntan en la misma dirección, integrando los datos económicos con las matemáticas, la estadística y la contrastación de las teorías económicas. En este contexto, los tres ingredientes básicos de la econometría son la teoría económica, los datos económicos y los métodos estadísticos. Más preciso es Klein (1962) que siempre

¹ Se atribuye a Ragnar Frisch, Charles Roos e Irving Fisher la fundación de la *Econometric Society* en 1930 en Cleveland (EE.UU.): “Una sociedad internacional para el avance de la teoría económica en su relación con la estadística y matemáticas”. Asociación que sigue vigente en la actualidad, con presencia en internet www.econometricsociety.org, y que publica las revistas “Econometrica”, “Quantitative Economics” y “Theoretical Economics”.

hizo énfasis en la integración de la teoría económica, los métodos estadísticos y la práctica de la economía: “El principal objetivo de la econometría es dar contenido empírico al razonamiento a priori de la economía”. Por tanto, ni teoría sin medición ni medición sin teoría son suficientes para explicar los fenómenos económicos. Hendry (1980) enfatiza la función de la econometría, refiriéndose a que “las tres reglas de oro de la econometría son prueba, prueba y prueba”. Para Granger (2006) la econometría comenzó como una rama de la disciplina clásica de estadística matemática “porque los datos que se encuentran en la economía tienen propiedades inusuales”.

Precisamente, al ámbito concreto de la modelización económica o econometría se le ha prestado atención en la concesión del Premio Nobel de Economía (Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel) que se concede desde 1969. En numerosas ocasiones, ha estado vinculado a los trabajos relativos a la conexión entre modelos teóricos y modelos empíricos. En el desarrollo de la modelización aplicada a la economía encontramos a los galardonados R. Frisch y J. Tinbergen en 1969, L.R. Klein en 1980, T. Haavelmo en 1989, y más recientemente, en 2003, R.F. Engle y C. Granger.

Podemos diferenciar la teoría econométrica de la econometría aplicada. En el primer caso, la teoría econométrica se centra en el desarrollo de las herramientas, métodos y propiedades de los modelos econométricos. La econometría aplicada se refiere al desarrollo y empleo de métodos econométricos para la elaboración de modelos económicos cuantitativos y la aplicación de métodos econométricos a estos modelos que utilizan los datos económicos. Como señala Hendry (2009), “*en el nivel superficial, la econometría aplicada es una aplicación de la econometría*”, por lo que todas las aplicaciones econométricas que implican el uso de datos económicos reales se consideran econometría aplicada, sinónimo de la econometría empírica a diferencia de la econometría teórica.

La econometría aplicada puede considerarse una disciplina dentro del campo de la economía aplicada. La era moderna de la econometría aplicada, al menos tal y como la conocemos hoy día, comenzó a principios de los años 40, como sostiene Klein (1971). Desde sus orígenes, la econometría aplicada ha experimentado un considerable desarrollo, especialmente tras el reconocimiento del trabajo desarrollado por Klein, galardonado con el Premio Nobel de Economía en 1980 “por la creación de modelos econométricos y su aplicación al análisis de las fluctuaciones económicas y políticas económicas”.

Ahora bien ¿cuál ha sido la contribución de la econometría aplicada para el desarrollo de la ciencia económica?. La utilización de modelos econométricos es una práctica habitual para comprender los fenómenos económicos ya sea desde un punto de vista de análisis estructural, evaluación de políticas o centrados en la predicción. Según Kennedy (1998) “la econometría ha pasado de ser una herramienta para probar teorías a ser una herramienta para la exposición de teorías”. Hoover (2006) explica: “lo más obvio es que la econometría se utiliza para probar una implicación de una teoría ... teoría propone, evidencia dispone”. Los inicios y su posterior desarrollo de la econometría, el aumento de las aplicaciones econométricas, están estrechamente relacionados con los intentos de encontrar la metodología empírica científica más apropiada para la economía, “para evitar que la econometría se convierta en alquimia” (Boumans y Dupont-Kieffer, 2011).

La accesibilidad a fuentes de información, los programas informáticos para la estimación de modelos han propiciado el desarrollo de los modelos econométricos aplicados destinados, principalmente, hacia la predicción económica y simulación de políticas económicas. Como señala Baltagi (2002), “una gran parte del reciente crecimiento refleja los rápidos avances en la tecnología informática. La amplia disponibilidad de bases de micro datos es un avance importante”. No obstante, la calidad de la información estadística sigue siendo una fuente de problemas cuando se pasa a la aplicación a problemas concretos de política económica (Fontela y Pulido, 2005). Más claro es Hollanders (2011) “hacer frente a la mala especificación del error y ser conscientes del error de muestreo distingue a los buenos de los malos econométricos”.

2. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO DE PREDICCIÓN EN ECONOMÍA.

En cualquier ámbito, la predicción siempre es una tarea compleja sujeta a múltiples condicionantes e hipótesis y, como tal, no exenta de riesgos. Como afirman Pulido y López (1999) “la predicción económica exige en la mayoría de las ocasiones el empleo de técnicas/modelos estadístico-econométricas para garantizar cierta fiabilidad en el proceso”. La fiabilidad de las predicciones económicas viene condicionada por la metodología utilizada en el proceso de predicción y por el tipo de información disponible. Para valorar o incluso cuantificar la fiabilidad se recurre a criterios de diversa índole. Por un lado, los criterios económicos que vendrán determinados por la magnitud obtenida en los datos predichos y, por otro, los criterios estadísticos que se basan en medidas de aproximación al dato real.

En el proceso de predicción económica, el núcleo lo constituye la moderna metodología econométrica, incorporando en ella tanto los desarrollos en el tratamiento de series temporales, la econometría espacial e incluso la información subjetiva a través de variables de expectativas, restricciones sobre parámetros o factores adicionales a considerar en la predicción. Como señala Pulido (2006), un sistema complejo de predicción combina diversos ámbitos (internacional, nacional, regional y sectorial), con distintas periodicidades (anuales, trimestrales y mensuales), diferentes técnicas (opiniones de expertos, series temporales, modelos) y fuentes externas de predicción o incluso redes. En 1969, Klein ya exponía el auge de la modelización econométrica y la incipiente preocupación por la obtención de predicciones referidas a ámbitos territoriales distintos del habitual vinculado a países o grandes áreas geográficas: “hay una petición interminable de usuarios de modelos para obtener más detalles”. A comienzos de los años noventa, destacaba Bolton (1991) el aumento del interés por los modelos macro-econométricos regionales y por su empleo con fines predictivos.

La principal cuestión a sopesar en el proceso de predicción económica es la consideración de la ciencia económica en su adecuado contexto. La economía no es una ciencia exacta, es una ciencia social que depende de las relaciones entre sus agentes sociales. Kantorovich (1975) sostenía que “el hecho económico es difícil de describir formalmente, dada su complejidad y peculiaridad”. Una limitación básica se debe al hecho de que cualquier economía no es un experimento controlado, como apunta Hong (2006) “las relaciones económicas son a menudo cambiantes en el tiempo para una economía, las variaciones de régimen y los cambios estructurales son más bien una regla que una excepción”. Además, el futuro económico es incierto y viene determinado por el comportamiento humano y las decisiones futuras. Aunque los economistas han mostrado con cierta claridad las causas y consecuencias de la reciente recesión global y la recuperación subsecuente, nuestra comprensión de por qué tienen lugar estas situaciones aún sigue siendo limitada (Kose y Terrones, 2015). Phillips (2004) señala “cuarenta años de experiencia empírica en previsión macroeconómica sugieren que hay límites a nuestra capacidad de hacer predicciones sobre la actividad económica”.

No obstante, la utilidad de las predicciones económicas es un hecho en los países desarrollados, donde las personas y las organizaciones comúnmente toman decisiones combinando la información de múltiples entradas, y, en ese proceso, la predicción es útil (Graefe, 2015). Como expone Pulido (2006), “aún con todos sus errores potenciales, la predicción supone una referencia imprescindible de futuro; la mayor o menor discrepancia entre predicciones diversas indican el grado de acuerdo o riesgo que un usuario tiene de aceptar cualquiera de ellas”.

Es importante considerar que la publicación y difusión de predicciones de crecimiento económico puede repercutir en el funcionamiento de los mercados financieros, cuestionar o apoyar las políticas gubernamentales o incluso influir en las decisiones o comportamiento de los agentes económicos. Todas estas posibles incidencias repercuten de nuevo en la influencia del propio futuro que anticipan como si de un bucle se tratase (López, 2016). En el ámbito de la elaboración de

predicciones de crecimiento económico, algunas pueden realizarse por aproximación o incluso por cierta intuición (habitual en el ámbito empresarial), mientras que otras pueden basarse en el análisis de indicadores, recoger datos de encuestas especializadas o aplicar técnicas y modelos de computación más o menos sofisticados. Conviene sopesar también que los procedimientos técnicos utilizados para la predicción económica siempre deberían ser lo bastante simples como para ser entendidos por cualquier usuario de las predicciones (Green y Armstrong, 2015).

3. PREDICCIONES DE CRECIMIENTO ECONÓMICO REGIONAL.

El Producto Interior Bruto (PIB) se ha adoptado como medida universal comparable de la actividad económica entre distintas zonas geográficas o territoriales. Aunque su cálculo se rige por normas internacionales que definen sus bases estadísticas y conceptuales, cuantificar monetariamente todos los bienes y servicios producidos es un proceso que entraña diversas dificultades pues no todo se mide y no todo puede medirse (López, 2016).

En el proceso para obtener predicciones de crecimiento regional juega un papel importante la información previa. En el caso de España y sus Comunidades Autónomas (CC.AA.), la demanda de información referida a los datos históricos de producción regional, ya sea PIB o valor añadido bruto, VAB, puede ser cubierta con la información de carácter anual que contiene la Contabilidad Regional de España (CRE) que publica el Instituto Nacional de Estadística (INE). En la actualidad, diferentes instituciones públicas y privadas proporcionan predicciones de crecimiento económico regional determinado por la tasa de variación del PIB regional para todas las CC.AA.: AIREF, BBVA Research, CEPREDE, FUNCAS, HISPALINK. De las cinco fuentes señaladas, es preciso destacar la amplia experiencia de FUNCAS e HISPALINK que desde hace más de veinticinco años elaboran y difunden predicciones de crecimiento económico de las regiones españolas. En el caso de HISPALINK es preciso señalar, además, que se trata de una red de equipos universitarios dedicados a la modelización regional integrada, que elaboran predicciones de crecimiento económico regional cada seis meses, congruentes con un marco nacional de referencia (Pérez et al, 2009). El equipo que coordina la red HISPALINK pertenece al Instituto Universitario de Predicción Económica L.R. Klein de la Universidad Autónoma de Madrid que también se encarga de realizar las predicciones de crecimiento económico de la Comunidad de Madrid.

En general, las cinco fuentes señaladas (Tabla 1) coinciden en la combinación de información estadística de índole coyuntural y estructural. Por un lado, los datos mensuales de indicadores de coyuntura económica desagregados a nivel regional, que algunas emplean para la construcción de un indicador sintético o compuesto de actividad económica regional para distribuir el PIB nacional (OCDE, 1999), y otras como fuente de alimentación de modelos econométricos regionales. Respecto a los indicadores seleccionados, en el primer caso son comunes a todas las CC.AA., mientras que en el segundo cada modelo regional utiliza la información que considera recoge de forma más fiel la evolución de su estructura productiva regional. La obtención de las predicciones puede realizarse por la aplicación de procedimientos de estimación arriba-abajo, *top-down*, que otorga primacía a la distribución del dato nacional por regiones o abajo-arriba, *bottom-up*, que implica obtener el dato nacional por agregación de los datos regionales. En López (2015) se describen los distintos enfoques en la modelización regional (unirregional, multirregional) y los procedimientos de estimación señalando que “hay una tendencia para apoyar los modelos *top-down* debido a sus menores costes de desarrollo, en términos de coste-eficacia de los resultados”.

Tabla 1. Fuentes alternativas para la obtención de predicciones de crecimiento del PIB regional en España.

Instituciones	AIReF	BBVA Research	CEPREDE	FUNCAS	HISPALINK
Prioridad enfoque nacional/regional	Nacional <i>Top-down</i>	Nacional <i>Top-down</i>	Nacional <i>Top-down</i>	Nacional <i>Top-down</i>	<i>Regional Bottom-up</i>
Metodología	Indicador compuesto de actividad económica	Indicador compuesto de actividad económica	Indicador compuesto de actividad económica	Indicadores y modelos	Modelos econométricos unirregionales y Modelo multirregional
Periodicidad de la predicción	Trimestral	Semestral	Mensual	Semestral	Semestral

Fuente: Elaboración a partir de las instituciones señaladas y López (2016).

En la Tabla 2 recogemos la comparativa del dato oficial de crecimiento del PIB regional en España en 2015 (tasas de variación anual del PIB, publicado en marzo de 2016 por CRE-INE) y las predicciones previas realizadas por las cinco fuentes seleccionadas (indicando la fecha de realización). Es extendido entre los analistas económicos calificar crecimientos del PIB superiores al 3,1% como expansión, entre el 2,1% y 3,0% como sostenido, entre el 1,0% y 2,0% debilidad. Como también se expone en OCDE (2014), las diferentes predicciones de crecimiento presentan una mayor coincidencia al aproximarse al cierre del año corriente al que se refieren. La menor dispersión media respecto a los datos oficiales de crecimiento del PIB regional en 2015 se encuentra en la predicción realizada por la red universitaria HISPALINK que cuenta con equipos de investigadores especializados en cada región.

Tabla 2. Estimaciones alternativas de crecimiento del PIB regional en 2015 y comparativa con dato oficial (CRE-INE). Tasas de variación anual

CC.AA.	CRE-INE PIB 2015 (1ª estimación marzo 2016)	AIReF (nov. 2015)	BBVA Research (nov. 2015)	CEPREDE (dic. 2015)	FUNCAS (feb. 2016)	HISPALINK (dic. 2015)
Andalucía	3,2	3,2	3,0	2,4	2,9	3,3
Aragón	2,7	3,3	3,0	3,9	3,1	3,2
Asturias	3,1	2,8	2,6	2,9	2,3	2,7
Baleares	3,2	4,3	3,9	4,1	3,1	2,7
Canarias	2,8	3,7	3,3	1,7	2,2	3,2
Cantabria	2,6	3,2	2,6	3,2	2,7	2,9
Castilla y León	2,9	3,0	2,5	3,2	3,3	2,9
Castilla-La Mancha	3,2	2,6	3,3	2,3	2,8	2,9
Cataluña	3,3	3,6	3,3	3,1	3,3	3,4
Com. Valenciana	3,6	4,3	3,5	3,5	3,4	3,5
Extremadura	3,0	2,8	3,2	3,5	3,0	3,2
Galicia	3,2	2,9	2,2	2,2	3,1	1,8
Com. de Madrid	3,4	3,3	3,6	3,1	3,5	3,5
Murcia	3,1	2,5	3,4	3,7	3,7	3,1
Navarra	2,9	3,0	3,3	3,6	3,2	3,3
País Vasco	3,1	3,0	2,6	3,7	2,8	2,6
La Rioja	2,8	3,8	3,7	4,9	4,2	3,6
ESPAÑA	3,2	3,4	3,2	3,1	3,2	3,2

Fuente: Elaboración a partir de las instituciones señaladas y López (2016).

Para valorar las diferencias de estimación es preciso resaltar que las oficinas o institutos oficiales de estadística de los diferentes países proporcionan estimaciones de crecimiento económico (variación del PIB) que posteriormente revisan. En este proceso de revisión de los datos inicialmente conocidos y los finales pueden existir diferencias cuantificadas en décimas de punto o incluso más de un punto de crecimiento por encima o por debajo del dato inicial de partida. Es importante considerar la experiencia internacional, como señala Pulido (2006) “la experiencia puede resumirse en que nuestra exactitud de medida es habitualmente inferior a medio punto de porcentaje en el crecimiento del PIB y que puede incluso superar al punto de porcentaje en una revisión exhaustiva realizada años más tarde”. En este sentido, los datos recogidos en la Tabla 2 revelan que las menores diferencias de estimación regional (inferiores al medio punto de porcentaje) entre los datos de crecimiento del PIB regional de 2015 estimado (previsto) por las cinco fuentes consultadas y el dato oficial publicado posteriormente por la CRE-INE, se corresponde con la red HISPALINK que realiza predicciones de crecimiento regional siguiendo una propuesta de modelización procedente de un enfoque metodológico tipo *bottom-up* frente al resto de fuentes que se basan en un enfoque *top-down*.

4. CONCLUSIÓN.

La modelización econométrica ha experimentado un notable desarrollo desde sus orígenes y el impulso inicial de los primeros economistas Premios Nobel por sus aportaciones en el campo de la econometría: Ragnar Frisch, Jan Tinbergen, Lawrence Klein. A partir de los planteamientos teóricos iniciales, muchos de los desarrollos econométricos han sido propiciados por el avance tecnológico en el proceso de la información económica y su análisis con programas informáticos específicos. Como señala Hollanders (2011) “siguen teniendo una función importante que desempeñar los modelos econométricos; que son capaces de describir los acontecimientos históricos de una manera sistemática que ningún investigador cualitativo puede esperar hacer”.

En la actualidad, prácticamente es posible disponer de un modelo econométrico para el análisis de evaluación y formulación de políticas y elaboración de predicciones en la mayoría de los países o regiones, como así lo avalan las múltiples fuentes y referencias disponibles para consulta. Coexisten diferentes tipos de datos, de estimadores, nuevos métodos de inferencia y procedimientos de diagnóstico a la vez que variados programas informáticos específicos (Ooms, 2009) para facilitar el avance de la econometría aplicada.

En el ámbito concreto de la predicción económica, un deseo inherente a los analistas económicos es poder predecir la evolución de una economía, su ritmo de crecimiento medido por la variación del PIB, para anticiparse a la toma de decisiones o a la aplicación concreta de políticas económicas (López, 2016). La publicación y difusión de predicciones de crecimiento económico pueden repercutir o incluso influir en las decisiones o comportamiento de los agentes. Las personas y las organizaciones comúnmente toman decisiones combinando la información de múltiples entradas, y en ese proceso la predicción es útil (Graefe, 2015).

Finalmente, en el caso de las predicciones de crecimiento económico regional, su consulta es una labor que sirve no sólo para valorar el grado de confianza de las predicciones y el nivel de fiabilidad que presentan. También puede ser una ayuda para la correcta interpretación del marco económico que subyace en las políticas presupuestarias regionales (Directiva 2011/85/UE del Consejo de 8 de noviembre de 2011 sobre los requisitos aplicables a los marcos presupuestarios de los Estados miembros).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BALTAGI, B.H. (2002): *Econometrics*, Springer, New York.
- BJERKHOLT, O. (1995): *Ragnar Frisch and the foundation of the econometric society and econometrica*, documents 95/9 Statistics Norway Research department, Oslo.

- BOLTON, R. (1991): "Regional Econometric Models". En BODKIN R.; KLEIN L.R. y MARWAH K. (ed.): *A History of Macroeconometric Model-Building*, pp. 451-481, EDWARD ELGAR P.L.
- BOUMANS, M. y DUPONT-KIEFFER, A. (2011): "A history of the histories of econometrics", *History of Political Economy*, Vol. 43, nº Annual supplement, pp. 5-31.
- CHRIST, C.F. (1983): "The founding of the Econometric Society and *Econometrica*", *Econometrica* 51, January, pp. 3-6.
- FONTELA, E. (1990): "Fundamentos históricos de la Economía Aplicada", *Economistas* nº 43, pp. 52-57, Madrid.
- FONTELA, E. y PULIDO, A. (2005): "Tendencias de la investigación en el análisis input-output", *Revista Asturiana de Economía*, nº 33, pp. 9-29.
- FRISCH, R. (1933): "Editor's Note", *Econometrica* 1(1), pp. 1-4.
- GRAEFE, A. (2015): "Improving forecast using equally weighted predictors", en *Journal of Business Research*, nº 68, pp. 1.792-1.799.
- GRANGER, C.W.J. (2006): "Foreword". En MILLS, T.C. y PATTERSON, K.D. (eds.), *Palgrave Handbook of Econometrics*, Econometric Theory, Volume I, pp. XI-XII, Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- GREEN, K.C. y ARMSTRONG, J.S. (2015): "Simple versus complex forecasting: the evidence" en *Journal of Business Research*, nº 68, pp. 1.678-1.685.
- HAAVELMO, T. (1944): The probability approach in Econometrics. *Econometrica*, Supplement, Vol. 12. pp. 1-115.
- HENDRY, D.F. (1980): "Econometrics – Alchemy or Science?". *Economica* 47(188), pp. 387-406.
- HENDRY, D.F. (2009): "The Methodology of empirical econometric modeling: Applied econometrics through the looking-glass", in *Palgrave handbook of Econometrics. Applied Econometrics*, edited by MILLS, T.C. y PATTERSON K., Volume 2, pp. 3-67, Palgrave Macmillan, UK.
- HOLLANDERS, D.A. (2011): Five methodological fallacies in applied econometrics, *Real-world economics review*, issue nº 57, pp. 115-126.
- HONG, Y. (2006): *Understanding modern econometrics*, WISE working paper series WISEWP0611, Wang Yanan Institute for Studies in Economics, Xiamen University, China.
- HOOVER, K.D. (2006): "The Methodology of Econometrics". En MILLS, T.C. y PATTERSON, K. (eds) *Palgrave Handbook of Econometrics*, Econometric Theory, Volume 1, pp. 61-87, New York.
- INTRILIGATOR, M.D. (1978): *Econometrics Models. Techniques and Applications*, North-Holland, Nueva York.
- KANTOROVICH, L.V. (1975): "Las Matemáticas en Economía: Logros, dificultades y perspectivas" discurso de aceptación del premio Nobel de Economía. En LINDBECK, A. (ed.) *Nobel Lectures, Economics Sciences 1969-1980*, World Scientific Publishing Co., Singapore, 1992.
- KENNEDY, P. (1998): *A Guide to Econometrics*, MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- KEYNES, J.M. (1973): *Collected Writings de John Maynard Keynes* Macmillan, London, Tomo VII Treatise on Probability.
- KLEIN, L.R. (1962): *An introduction to Econometrics*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- KLEIN, L.R. (1969): "The Specification of Regional Econometric Models" en *Papers in Regional Science*, Vol. 23, 1, pp. 105-116.
- KLEIN, L.R. (1971): *An essay on the theory of economic prediction*, Chicago, IL: Markham.
- KOSE, M.A. y TERRONES M.E. (2015): *Collapse and Revival: Understanding Global Recessions and Recoveries*, International Monetary Fund, Washington D. C.
- LEONTIEF, W. (1936): "Quantitative Input and Output relations in the Economic System of the United States", *The Review of Economic Statistics*, Vol. 18, nº 3, pp. 105-125.
- LÓPEZ, A.M. (2015): "Modelización econométrica regional en España: Una revisión aplicada del enfoque unirregional y multirregional" en *Estudios de Economía Aplicada*, Vol. 33-2, mayo, pp. 399-420.
- LÓPEZ, A.M. (2016): "El papel de la información económica como generador de conocimiento en el proceso de predicción: comparaciones empíricas del crecimiento del PIB regional", en *Estudios de Economía Aplicada*, Vol. 34-3, septiembre, en prensa.

- MALINVAUD, E. (1966): *Statistical methods of Econometrics*, North Holland. Amsterdam.
- OCDE (1999): *OECD Composite Leading Indicators: A tool for short-term analysis*, OECD Economics Department.
- OCDE (2014): *OECD Forecasts during and after the financial crisis: A post mortem*, OECD Economics Department, Policy Note n° 23, febrero.
- OOMS, M. (2009): “Trends in Applied Econometrics software development 1985-2008: An analysis of “Journal of Applied Econometrics” research articles, software reviews, data and code”. En *Palgrave Handbook of Econometrics, Applied Econometrics*, Volumen 2, MILLS, T.C. y PATTERSON, K. eds., pp. 1.321-1.348, Palgrave Macmillan, UK.
- PÉREZ, R.; LÓPEZ, A.J.; MORENO, B.; RODRÍGUEZ, S.; CALLEALTA, F.J.; LÓPEZ, A.M. y BUENDÍA, J.D. (2009): “Predicción económica regional: Experiencias de la red Hispalink” en *Información Comercial Española, Revista de Economía*, n° 848, mayo-junio, pp. 141-158.
- PESARAN, M.H. y HARCOURT, G.C. (2000): “Life and work of John Richard Nicholas Stone 1913-1991”, *The Economic Journal*, Volumen 110, issue 461, pp. 146-165 Phillips (2004)
- PULIDO, A. (1998): *Economía aplicada, regularidades empíricas y hechos estilizados*, Instituto L. R. Klein, UAM.
- PULIDO, A. (2006): “La aventura de la predicción económica y empresarial”. En PULIDO, A. (coord.), *Guía para usuarios de predicciones económicas*, Ecobook, Madrid, pp. 9-30.
- PULIDO, A. y LÓPEZ, A.M. (1999): *Predicción y simulación aplicada a la economía y gestión de empresas*. Ed. Pirámide. Madrid.
- SAMUELSON, P.A.; KOOPMANS, T.C. y STONE, J.R.N. (1954): “Report of the evaluative committee for Econometrica”, *Econometrica* 22, pp. 141-146.
- SCHUMPETER, J.A. (1971): *Historia del análisis económico*, Barcelona: Ariel.
- TINBERGEN, J. (1935): Annual survey: Suggestions on quantitative business cycle theory, *Econometrica*, 3, pp. 241-308.