

## Prácticas e Interdisciplinariedad en los Estudios de Economía

Códigos JEL: E00, C10 y E01

Victoria Ateca<sup>1</sup>, Arantza Gorostiaga<sup>1</sup>, M.J. Gutiérrez<sup>1</sup>, Susan Orbe<sup>2</sup> y Ainhoa Zarraga<sup>2</sup>

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

En esta propuesta se presenta el método de trabajo y algunos resultados preliminares derivados de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE) en el que participan las profesoras autoras de la comunicación.<sup>3</sup> El objetivo del proyecto es diseñar, organizar y sistematizar diferentes tipos de prácticas docentes que puedan ser utilizadas para la adquisición y evaluación de competencias - sobre todo de carácter transversal - y que integren aspectos de Macroeconomía y Técnicas Cuantitativas.

Así, las prácticas se elaboran siguiendo los siguientes criterios:

- [1] En lo que se refiere a los **contenidos**, las prácticas están orientadas a trabajar contenidos de Macroeconomía, de Técnicas Cuantitativas y de utilización de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs), con el objetivo de desarrollar las competencias establecidas en estas dos asignaturas: *Macroeconomía I* y *Econometría I*. Las guías docentes de estas asignaturas indican las siguientes competencias.<sup>4</sup>

Para *Macroeconomía I*: **C1.M.** Aportar racionalidad al análisis macroeconómico de largo plazo para describir formalmente distintos aspectos de la realidad económica en su conjunto; **C2.M.** Evaluar las consecuencias de las distintas alternativas de política macroeconómica de largo plazo para seleccionar las mejores políticas dados los objetivos de las autoridades de política económica; y **C3.M.** Recoger información de agregados macroeconómicos, fundamentalmente de fuentes estadísticas oficiales, para elaborar informes valorativos sobre cuestiones macroeconómicas imposibles de reconocer por no profesionales.

Para *Econometría I*: **C1.E.** Analizar de forma crítica los elementos básicos de los modelos econométricos para comprender la lógica de la modelización econométrica y especificar relaciones causales entre variables económicas; **C2.E.** Identificar las fuentes estadísticas relevantes para organizar y sistematizar información estadística sobre variables económicas; **C3.E.** Dominar los métodos estadístico-econométricos apropiados y los instrumentos informáticos disponibles para estimar los modelos econométricos; y

---

<sup>1</sup> Departamento de Fundamentos del Análisis Económico II. UPV/EHU. E-mails: [victoriamaria.ateca@ehu.es](mailto:victoriamaria.ateca@ehu.es); [arantza.gorostiaga@ehu.es](mailto:arantza.gorostiaga@ehu.es); [mariajose.gutierrez@ehu.es](mailto:mariajose.gutierrez@ehu.es)

<sup>2</sup> Departamento de Economía Aplicada III (Econometría y Estadística). UPV/EHU. E-mails: [susan.orbe@ehu.es](mailto:susan.orbe@ehu.es); [ainhoa.zarraga@ehu.es](mailto:ainhoa.zarraga@ehu.es).

<sup>3</sup> El PIE "Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de Macroeconomía de Largo Plazo" está financiado por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UPV/EHU, en su convocatoria de 2009-2011.

<sup>4</sup> Cabe señalar la interrelación entre competencias de cada una de las asignaturas y la pertinencia de desarrollarlas a través de un enfoque interdisciplinar. De este modo, las competencias C3.M. (primera parte) y la C2.E, la C3.M. (segunda parte) y la C3.E; y las C1.M. con C3.M. (tercera parte) y la C4.E pueden ser desarrolladas y evaluadas a través de las prácticas propuestas, en la materia de interés (Macroeconomía y Econometría).

**C4.E.** Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos para elaborar informes económicos.

De este modo, queremos llegar a los siguientes resultados de aprendizaje comunes que consideramos básicos para otras asignaturas de nivel superior: **RA1.** Saber localizar y utilizar las fuentes de datos macroeconómicos, provenientes de instituciones oficiales relacionadas con temas económicos; **RA2.** A partir de la manipulación de estos datos, derivar información cuantitativa, mostrarla en gráficos e interpretar cuestiones relevantes dentro del debate macroeconómico; y **RA3.** Ser capaces de presentar informes valorativos sobre cuestiones económicas de manera escrita y oral en distintas lenguas.

- [2] En lo que se refiere al **contexto** en el que se presentan, se siguen unas directrices comunes. Por una parte, tratar una cuestión económica y proponer cómo darle respuesta a partir de los contenidos teóricos y de las técnicas. Así, se dota a la práctica de un contexto relacionado con un área del desempeño profesional del economista. Además, se elabora una propuesta guiada y justificada que sea útil para el alumno y para el docente. En todo caso, buscamos la variedad de tópicos, de técnicas y de formatos, así como la sistematización de las prácticas. En este sentido, se definen criterios clasificadores como las competencias de cada asignatura que se trabajan, los niveles de dificultad, los prerrequisitos, o las variaciones propuestas. Las tareas se pueden llevar al aula en tres idiomas: español, euskera (ambos idiomas oficiales de la UPV/EHU) e inglés (de acuerdo a la oferta docente recogida en el Plan de Plurilingüismo de la UPV/EHU).

A modo de **ejemplo**, comentamos estos aspectos sobre una práctica que trabaja las **propiedades económicas de las funciones de producción Cobb-Douglas y la estimación y contraste econométrico de estas propiedades**, así como su interpretación. La práctica se presenta con los siguientes apartados:

- [1] **Introducción dirigida al docente.** En este caso, la introducción motiva el interés de conocer y estimar las propiedades de esta función de producción. Además, se le presenta al docente la posibilidad de dar una triple lectura al enunciado de la tarea. La práctica se ha diseñado para permitir al docente enfocar su atención sobre cuestiones económicas, sobre cuestiones econométricas y/o sobre ambas. Así, en el enunciado principal se presentan identificadas qué cuestiones son específicas de cada una de las materias.
- [2] **Enunciado de la tarea para el estudiante.** Comienza con la definición de una situación de desempeño profesional que definirá el papel que adoptará el alumno en la resolución de la práctica y en la presentación de sus resultados. En este caso, se propone adoptar el rol de asistente de investigación de uno de los profesores de la facultad. Se presenta al alumno el caso de una economía ficticia (representada por un conjunto de datos previamente simulados por el docente) y se define el resultado que se espera tras realizar la práctica. Se recomienda la utilización de un software determinado (Gretl) que tiene la

ventaja de ser de uso libre y estar disponible en los tres idiomas previamente señalados. En el enunciado se guía al alumno sobre los pasos que debe seguir para ir resolviendo una serie de cuestiones que le permitan entregar su informe como asistente de investigación.

- [3] Variaciones a la práctica dirigida al docente. Estas variaciones permiten al docente, entre otras cosas, alterar el nivel de dificultad de la práctica (reduciéndolo o aumentándolo) o elaborar prácticas individualizadas para diferentes grupos de alumnos con el fin de generar resultados diferentes que favorezcan la discusión en clase o que eviten el plagio. Por último, en esta práctica se presenta una breve **ayuda** para la utilización de alguna de las funciones del paquete informático propuesto con las que el alumno puede estar menos familiarizado.

El **formato** de presentación de resultados y, por tanto, el registro de comunicación que el alumno debe adoptar queda condicionado por el contexto profesional que se ha propuesto. Para esta práctica, el entregable estará basado en los resultados de las estimaciones, de los contrastes de hipótesis y de su interpretación econométrica. A partir de estas interpretaciones, el alumno deberá elaborar implicaciones económicas. El entregable también puede ser susceptible de ser incluido en las variaciones de las prácticas, pudiendo estar orientado a que el alumno trabaje diferentes registros de comunicación. Estos registros deberán estar adaptados al contexto presentado y al medio material del entregable. Otras prácticas proponen realizar un informe valorativo (como consultor de una institución económica), un póster (como asistente de investigación), una ficha de información (como documentalista)...

**Experiencia Piloto:** Uno de los alumnos integrantes del equipo del PIE que cursó la asignatura Teoría Macroeconómica I en 2008/09 y Econometría I en 2009/2010 resolvió la práctica en julio de 2010. El alumno estimó que el tiempo total empleado fue de 4 horas, incluyendo alguna de las variaciones propuestas. Empleó el software GRET, con el que ya estaba familiarizado. Señaló que la estimación básica del modelo se realizó en una hora. Sin embargo, tardó más en la interpretación económica adecuada de los coeficientes estimados y en comprender los contrastes de hipótesis. De hecho, en la valoración de la resolución que hizo de la práctica, nos comentó que le había resultado difícil comprender el sentido de los contrastes de hipótesis (contenido de Estadística para Economistas de 2º curso de la Licenciatura de Economía –LE-). Sólo lo entendió tras cursar Econometría I (3º LE) y se sorprendía, al resolver esta práctica, de que determinadas propiedades económicas de las funciones Cobb-Douglas pudieran ser contrastadas econométricamente.

### **Conclusión:**

El carácter interdisciplinar del equipo de innovación docente, así como la integración de alumnos en el mismo, nos está permitiendo reflexionar y elaborar material para el desarrollo y

la evaluación de competencias de dos asignaturas (una de carácter teórico y otra de carácter cuantitativo). El material elaborado será útil para la participación activa del alumnado, haciendo especial incidencia en la relación que existe entre diferentes disciplinas.

## **APÉNDICE. Enunciado de la práctica y referencias.**

INTRODUCCIÓN (dirigida al docente) La función de producción Cobb-Douglas es la más ampliamente usada entre los economistas para representar la relación entre la producción y los factores de producción. Formalmente la producción en el periodo  $t$ ,  $Y_t$ , viene dada por  $Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta$  donde  $K_t$  y  $L_t$  representan a los factores productivos capital y trabajo, respectivamente, y  $A_t$  es la productividad total de los factores.

Algunos autores señalan a Wicksell como promotor inicial de la más tarde conocida como función de producción Cobb-Douglas (Olson, 1977). Sin embargo no es hasta 1928 que Paul Douglas y Charles Cobb presentan una teoría de la producción basada en una función de producción que satisfacía dos propiedades relevantes (Cobb y Douglas; 1928 y 1948).

A nivel macroeconómico, la consideración de la forma funcional Cobb-Douglas para la tecnología de producción agregada, implica una participación constante de los factores en la renta de la economía bajo los supuestos de competencia perfecta y rendimientos constantes a escala. De hecho, las participaciones relativas del capital y el trabajo vienen determinadas por los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta = 1 - \alpha$ , respectivamente. Esta propiedad se consideró relevante en tanto que se había observado que esta era una regularidad empírica que aparecía en los datos de la economía americana. Entre otros autores, Piketty y Saez (2003) muestran para el caso de Estados Unidos que las participaciones de las rentas del trabajo y del capital en la renta total se han mantenido prácticamente invariantes desde el final de la Segunda Guerra Mundial.

Con esta práctica pretendemos que el estudiante entienda el concepto de producción agregada, así como los supuestos en los que se basa la función Cobb-Douglas. Al estudiante se le proporcionará el conjunto de datos necesario para resolver las dos secciones en que está dividida la práctica. En la primera sección tendrá que estimar la función de producción y concluir a partir de los resultados si los supuestos en los que se basa la función Cobb-Douglas se satisfacen. En la segunda sección tendrá que hacer una interpretación de los resultados bajo la Teoría Neoclásica de la Distribución de la renta nacional.

La práctica está diseñada de forma que el profesor pueda seleccionar para su resolución en el aula las cuestiones que resulten de interés atendiendo a si el contenido básico de la asignatura es la Econometría o, por el contrario, tiene un perfil más orientado hacia la Teoría Macroeconómica.

DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA (dirigida al estudiante). Suponga que trabaja como ayudante de investigación para el Departamento de Economía de su universidad. Uno de los profesores con los que colabora está haciendo un estudio a nivel macroeconómico para su país de origen, Turkmenia. En las últimas semanas está analizando el comportamiento del sector productivo y, en particular, la determinación del producto interior bruto (PIB) a partir de los factores de producción agregados. Siguiendo el análisis realizado por otros investigadores para países del entorno, su profesor trabaja con la hipótesis de que el comportamiento del PIB podría describirse a través de una función de producción del tipo Cobb-Douglas,

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \quad (1)$$

donde  $Y_t$  representa la producción en el periodo  $t$  que depende de dos factores productivos, capital físico ( $K_t$ ) y trabajo ( $L_t$ ), y de la productividad total de los factores ( $A_t$ ). Esta última variable representa el componente de la producción total que no puede ser explicado por el uso del capital físico o del trabajo. La variable  $A_t$  se ve afectada, entre otros factores, por el desarrollo tecnológico del país, las habilidades y conocimientos de los trabajadores, la credibilidad y compromiso de las instituciones políticas y reguladoras, etc. Por ello, la productividad total de los factores no puede medirse fácilmente como ocurre con el PIB, con el capital físico o con las horas totales trabajadas. De hecho, en el

caso de Turkmenia, sólo se sabe que  $A_t$  oscila alrededor de una constante  $\bar{A}$ . Esta idea puede concretarse suponiendo que  $\bar{A} = e^A$  y que  $A_t = e^{A+u_t}$ , donde  $u_t$  se distribuye como una normal de media cero y varianza constante.

Su profesor le pide que colabore en la parte del proyecto que se ocupa de la estimación y análisis de la función de producción. Le convence, además, de que esta tarea le permitirá entender mejor el concepto de función de producción agregada y los supuestos que hay detrás de la forma funcional Cobb-Douglas. Además, seguro que este trabajo le ayudará a preparar los exámenes finales de Econometría y de Macroeconomía.

Su trabajo consistirá, en primer lugar, en estimar los valores de los parámetros de la función de producción. La recogida de los datos necesarios para el análisis será fácil esta vez porque dispondrá de un fichero con datos trimestrales para el periodo 1970:1-2010:1 (fichero Turkmenia.gdt o Turkmenia.txt). A continuación, realizará contrastes para determinar qué tipo de rendimientos de escala presenta la técnica de producción. Además, usará sus estimaciones para obtener e interpretar las predicciones de la *teoría neoclásica de la distribución de la renta nacional* en el caso de la economía de Turkmenia. Finalmente, redactará un escrito breve de no más de dos páginas comentando en qué ha consistido el análisis y cuáles han sido sus resultados. Para que no se olvide de nada importante, su profesor le ha dado el siguiente guión con las diferentes cuestiones a analizar:

a) Estimación de la función de producción

A partir de la formulación teórica de la función de producción:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta, \quad A_t = e^{A+u_t},$$

y teniendo información de las series temporales de la producción, capital y trabajo, debe estimar los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ <sup>5</sup>. Tenga en cuenta que debe abordar las siguientes cuestiones:

1. ¿Es la función de producción propuesta lineal en los parámetros? En caso de no serlo, realice alguna transformación que consiga dicha linealidad.
2. Estime el modelo lineal utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios y los datos para el periodo que va desde el primer trimestre de 1970 hasta el cuarto trimestre de 2009. Represente gráficamente la evolución de la producción observada y la estimada. ¿Cómo es el ajuste obtenido?
3. Interprete económicamente los valores estimados de  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\bar{A}$ .
4. Si el stock de capital y las horas trabajadas aumentasen en un 10%, ¿aumentaría la producción total en un 10%? Realice el contraste oportuno indicando cuál es la hipótesis nula a contrastar, la alternativa, el estadístico de contraste y la conclusión final.
5. ¿Presenta la función de producción rendimientos crecientes a escala? Realice el contraste oportuno indicando cuál es la hipótesis nula a contrastar, la alternativa, el estadístico de contraste y la conclusión final.
6. Con el modelo estimado, realice una predicción del valor de la producción de Turkmenia en el primer trimestre de 2010. Compare su predicción con el valor publicado por el Instituto Nacional de Estadística del país.
7. <sup>(e)</sup> Dados los resultados de estimación obtenidos, calcule el producto marginal del capital en media para el primer trimestre del año 1970 y para el último trimestre del año 2009. ¿En cuánto se estima que se reduciría, en media, la producción agregada de Turkmenia con un descenso del 1% en el stock de capital manteniendo constante el factor de producción trabajo?
8. <sup>(e)</sup> Use los parámetros estimados para calcular el producto marginal del trabajo, en media, para el último trimestre del año 2009. ¿En cuánto se estima que se incrementaría en media la producción agregada de Turkmenia con un incremento de las horas trabajadas igual a 1,5% manteniendo el stock de capital constante?

b) Interpretación de los resultados bajo la teoría neoclásica de la distribución de la renta nacional

---

<sup>5</sup> Para realizar este tipo de análisis puede resultarle de gran utilidad el programa informático libre "Gretl". La práctica 1 de esta colección contiene información sobre cómo instalar y cómo iniciarse en el uso de este programa. Además, encontrará ayuda adicional al final de la práctica.

A continuación, utilizará los valores estimados de los parámetros que acaba de encontrar para interpretar los diferentes elementos que intervienen en la función de producción agregada y, finalmente, para describir las predicciones de la *teoría neoclásica*<sup>6</sup> sobre la distribución de la renta nacional entre los propietarios de los factores de producción. Responda en su informe a las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta la formulación inicial para la función de producción (1) y los valores estimados de  $\alpha$  y  $\beta$ :

1. <sup>(m)</sup> Obtenga la expresión para el producto marginal del capital a partir de la función de producción. ¿En cuánto cambiaría la producción agregada de Turkmenia tras un descenso del 1% en el stock de capital, si las horas trabajadas se mantuvieran constantes?
2. <sup>(m)</sup> Obtenga la expresión para el producto marginal del trabajo a partir de la función de producción. ¿En cuánto cambiaría la producción agregada de Turkmenia tras un incremento de las horas trabajadas igual a 1,5%, si el stock de capital se mantuviera constante?
3. <sup>(m)</sup> De acuerdo con la teoría neoclásica, ¿cuál es la proporción de la renta total que reciben los propietarios del capital en Turkmenia en 1994?, ¿y qué proporción reciben los trabajadores?, ¿y en el año 2009?
4. <sup>(m)</sup> Suponga que el stock de capital aumentara en un 1%, ¿cuál sería el efecto sobre la producción total en el país?, ¿y sobre el precio de alquiler del capital?, ¿y sobre el salario real?
5. <sup>(m)</sup> Suponga que el número de horas trabajadas se redujese en un 0,5%, ¿cuál sería el efecto sobre la producción total en el país?, ¿y sobre el precio de alquiler del capital?, ¿y sobre el salario real?

*Nota para el profesor:* Los apartados indicados con el símbolo <sup>(e)</sup> están pensados para tareas a realizar en asignaturas con un contenido principalmente de Econometría. Estos apartados pueden ser sustituidos con los indicados con el símbolo <sup>(m)</sup>, cuando la asignatura tenga un perfil más orientado hacia la Teoría Macroeconómica.

VARIACIONES (dirigidas al docente). La práctica está diseñada para ser resuelta utilizando datos simulados previamente por el profesor, de forma que los resultados de los contrastes realizados sean favorables a la hipótesis de que la técnica productiva presenta rendimientos constantes de escala. Alternativamente, se puede pedir al alumno que busque los datos para un país real, por ejemplo, en las bases de datos de la OCDE. También podría hacerse el análisis para dos países distintos e incluir así un ejercicio de comparación de resultados de cada país. Otra modificación en el enunciado propuesto podría consistir en la inclusión de otros factores de producción además del capital físico y las horas trabajadas. Por ejemplo, podrían considerarse, también usando una forma funcional Cobb-Douglas, el nivel de capital humano medido a través de los años de educación y/o el volumen de capital público.

#### AYUDA PARA GRETL

- Para restringir la muestra y estimar una regresión con menos datos de los disponibles: Muestra → Establecer rango... escoger el inicio y el final de la submuestra, luego aceptar. Para recuperar la muestra completa: Muestra → Recuperar el rango completo
- Para obtener predicciones por punto y por intervalos, una vez estimado el modelo y en la propia ventana de estimación: Análisis → Predicciones... establecer el inicio y el final del dominio de la predicción

#### BLOGRAFÍA

- [1] Cobb, C.W. y P.H. Douglas, (1928), "A Theory of Production". [American Economic Review](#) 18 (supplement), 139-165.
- [2] Cobb, C.W. y P.H. Douglas, (1948), "Are there Laws of Production?". [American Economic Review](#) 38, 1-41.
- [3] Olsson, C.A., (1977), "The Cobb-Douglas or the Wicksell Function?". [Economy and History](#) 13, 64-69.
- [4] Piketty, T y Saez (2003) "Income Inequality in the United States, 1913-1998". [Quarterly Journal of Economics](#) 118(1), 1-39.

---

<sup>6</sup> Recuerde los supuestos básicos de la teoría neoclásica de la renta nacional: la tecnología de producción agregada presenta rendimientos constantes a escala, las empresas son competidoras perfectas y maximizan beneficios. Por tanto, las empresas contratan factores de producción hasta que el producto marginal de éstos es igual a su precio.