

VISIÓN GLOBALIZADA Y PRÁCTICA DE LA ECONOMETRÍA MEDIANTE USO DE DATOS REALES

GLOBAL AND PRACTICAL VISION OF THE ECONOMETRICS BY MEANS OF USE OF
ROYAL INFORMATION

José Antonio Camúñez Ruiz
María Dolores Pérez Hidalgo
Francisco Javier Ortega Irizo
Departamento de Economía Aplicada I
Universidad de Sevilla
camunez@us.es

RESUMEN

Una experiencia desarrollada con alumnos de 4º curso de la licenciatura en Economía, en la asignatura Econometría II, asignatura eminentemente práctica, es descrita en este trabajo. Con una muestra conteniendo datos reales proporcionados por un organismo oficial, y con la suficiente amplitud como para individualizar los trabajos, los alumnos de esta asignatura desarrollan durante las dos últimas semanas del curso un trabajo descriptivo e inferencial, individualizado, usando todo el instrumental adquirido a lo largo del curso, con el objetivo de conseguir una visión lo más global posible de esta disciplina. Todos los conceptos importantes de la asignatura son empleados en dicho trabajo. El mismo es evaluado y, también, correlacionado con la calificación del examen final. Los resultados positivos hacen pensar en el refuerzo de la idea.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas reales, Econometría, visión global de una disciplina.

ABSTRACT

Developed experience with students of 4 th year of the degree in Economics, Econometrics II in the subject, a subject eminently practical, is described in this paper. With a sample containing actual data provided by an official body, and broad enough to identify the work, students in this course develop during the last two weeks of the course a descriptive and inferential, individualized, using all instruments acquired throughout the course, with the aim of achieving a global picture as possible of this discipline. All the important concepts of the course are employed in such work. The same is assessed and also correlated with final exam score. The positive results suggest reinforcing the idea.

Keywords: Real problem-based learning, Econometrics, Global vision of a discipline

1. INTRODUCCIÓN

Conseguir una visión globalizada y completa de una asignatura eminentemente práctica y con densidad de conceptos es algo que se nos antoja complicado. Precisamente, esa densidad de materia, desbordante con respecto al limitado número de horas presenciales disponibles y, también, la variedad de conceptos introducidos y de problemas abordados, han sido impedimentos habituales para conseguir ese objetivo en la asignatura objeto de esta experiencia.

Por otra parte, trabajar con datos reales, sin depurar, y sin estar preparados, datos brutos en los que aparecen dificultades con las que los alumnos no se han enfrentado, ha sido un aliciente añadido en el planteamiento de esta experiencia.

La asignatura de la que hablamos es Econometría II, que se imparte como troncal en la Licenciatura de Economía (Plan 2001). La misma está siendo sustituida durante este curso de 2011-12 por la asignatura Econometría Avanzada, que se sitúa en el tercer curso del Grado en Economía.

Tradicionalmente, los profesores del departamento que la impartimos damos un enfoque práctico a la misma y usamos como soporte el paquete informático econométrico EViews adquirido por la Universidad de Sevilla. Tal enfoque resulta bastante atractivo para el alumno que ya se encuentra en 4º curso de carrera (en la licenciatura, 3º en el grado), con una madurez suficiente y con perspectivas profesionales próximas en el tiempo, en las que, seguramente, la Econometría y la Estadística formarán parte de su instrumental básico de trabajo. Quizás, el defecto que detectamos en la orientación dada hasta ahora a la asignatura es que los diferentes temas abordados, Estimación MCO del modelo lineal, Colinealidad, Heteroscedasticidad, Autocorrelación, Modelos Dicotómicos, Datos de panel,... son estudiados en forma de compartimentos estancos, como si fueran independientes entre sí. Para cada tema se buscan ejemplos ya preparados en manuales de texto que ilustran las técnicas empleadas en su estudio. Cuando concluye el curso nos queda, como profesores, la sensación de que el alumno no tiene una visión global y cercana a la realidad con respecto a la Econometría. Quizás, como se ha dicho, el excesivo detalle de los diferentes temas impide un enfoque globalizado por falta de tiempo.

Hemos de añadir, por otra parte, que aunque el examen de la asignatura se plantea dividido en varios problemas tipo, ajustados a los correspondientes temas tratados, en el mismo, de alguna forma, se está pidiendo al estudiante que muestre su nivel de conocimientos al completo, globalizado.

2. OBJETIVOS

En la experiencia que se propone planteamos, en la parte final de la asignatura, durante las dos últimas semanas de docencia, que cada alumno, individualmente, se enfrente a una base de datos real, que también será individualizada, y aborde los diferentes problemas que puedan presentar los datos, plantee las modelizaciones correspondientes y elabore un informe detallado y científico completo en el que se incluyan sus propias conclusiones. Algunas exposiciones orales y ante el resto de compañeros, elegidas al azar, servirán de test sobre el nivel de globalidad alcanzado.

Los datos utilizados han sido facilitados por el Instituto de Estudios Fiscales de nuestro país. Se trata de una muestra IEF-AEAT, correspondiente a las declaraciones de la renta de las personas físicas (IRPF) para los años 2004, 2005 y 2006. En cada uno de esos años la muestra contiene casi un millón de declarantes (964.489 declaraciones en la de 2006) correspondientes a las provincias españolas del Territorio Fiscal Común. Téngase en cuenta que en cada uno de esos años se presentaron más de 17 millones de declaraciones. Los declarantes son anónimos y de cada uno de ellos se dispone de información relativa a 352 variables, entre cuantitativas y cualitativas. Se nos informa por parte del IEF que se trata de una muestra extraída por muestreo estratificado aleatorio donde, como primer nivel de estratos se han considerado las provincias, como segundo nivel de estratificación los tramos de renta y como tercero la separación entre declaraciones individuales y conjuntas. Por tanto, la cantidad de datos brutos que disponemos es suficiente para proponer un trabajo individualizado con submuestras individualizadas para cada uno de nuestros estudiantes.

Hemos de agradecer desde estas líneas la facilitación desinteresada por parte del IEF (Ministerio de Hacienda, Secretaría de Estado de Hacienda) de las muestras de datos correspondientes a estos tres años, así como la información relativa a la descripción de las diferentes variables intervinientes en la misma.

Para conseguir las dos semanas de margen en las que se desarrolló esta experiencia los profesores que impartimos la asignatura decidimos evitar de cada uno de los temas en los que se articula la asignatura algunos de los aspectos técnicos menos utilizados. Por ejemplo, para la detección del problema de Heteroscedasticidad en un modelo lineal la literatura ofrece una cantidad importante de métodos o test alternativos, la mayoría de ellos implementados en EViews, y muchos de ellos parecidos entre sí. Habitualmente, casi todos esos métodos son explicados y practicados. Para este curso se decidió prescindir de algunos de ellos. De igual forma podríamos hablar del tema de la Autocorrelación que ocupa un porcentaje importante de las horas presenciales de esta asignatura.

Por otra parte, el hecho de disponer de datos correspondientes a tres años consecutivos nos ofrece la posibilidad de un análisis más avanzado de tipo Datos de Panel bajo el enfoque de datos fusionados de sección cruzada (Wooldridge, 2005).

Resumiendo, el objetivo de esta experiencia ya manifestado en el título de este informe, es conseguir que cada alumno de manera individual entienda en el sentido más amplio de la palabra que es eso de la Econometría.

3. METODOLOGÍA

En primer lugar, a partir de los datos proporcionados por el Instituto de Estudios Fiscales del Ministerio de Economía y Hacienda sobre declaraciones de renta de las familias españolas de los años 2004, 2005 y 2006 (muestra anónima con cerca de un millón de microdatos para cada año) para cada alumno se seleccionó de la muestra disponible una submuestra, la cual se identifica con una provincia concreta de nuestro país, la misma provincia en cada uno de los tres años para el mismo estudiante, o sea, cada uno dispuso de su propia submuestra y así queda garantizada la individualidad de los trabajos. Dado que el número de alumnos que decidió participar en la experiencia en base

a su continuidad tanto de asistencia a clases como en participación en trabajos parciales fue inferior a 50, esta forma de repartir la muestra total entre los diferentes alumnos (reparto por provincias) resultó bastante cómoda. Una de las submuestras, la correspondiente a la provincia de Sevilla, fue seleccionada para ser trabajada de manera conjunta en clase bajo la supervisión de los profesores participantes en la experiencia. Las 8 horas de clase de las dos últimas semanas fueron dedicadas al desarrollo de esta experiencia cuya metodología, seguida de manera conjunta con la submuestra correspondiente a la provincia de Sevilla y de manera individual cada estudiante con su propia submuestra, fue la siguiente:

1. Con todas las variables disponibles, más de 250, el alumno efectuó un estudio de las posibles relaciones de tipo causa-efecto entre un número mínimo de ellas (se aconsejó no seleccionar más de 10 variables). Basándose en la literatura fiscal relativa a impuestos directos sobre la renta, cada alumno investigador planteó relaciones justificadas de tipo lineal entre las variables seleccionadas.

2. Cada estudiante propuso, para la base de datos que le correspondió, diferentes modelos econométricos de relación entre las variables que seleccionó justificándolos en base a lo anteriormente comentado.

3. Mediante técnicas estadísticas el alumno detectó los datos anómalos que aparecieron en su correspondiente submuestra y decidió su eliminación o transformación, justificando cualquiera de las dos opciones. Los diagramas Box-Plot o el empleo de distancias de tipo Mahalanobis (que incorpora EViews) son técnicas útiles para el proceso de detección de outliers.

4. Con la muestra depurada el alumno procedió a la estimación de los diferentes modelos propuestos. El método de estimación inicial fue el más sencillo: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), donde supone una variable endógena y un conjunto de variables explicativas. El alumno efectúa una estimación del modelo para cada uno de los tres años, con lo que tiene tres modelizaciones estimadas que le servirá para analizar los cambios producidos en el tiempo en las estimaciones de los parámetros. ¿Son cambios aceptables o ilógicos? Eso hay que saber contestarlo. Con la estimación realizada el alumno informó sobre la coherencia o incoherencia de los resultados obtenidos.

5. El alumno es consciente de la heterogeneidad de la muestra (en cada una de las submuestras seleccionadas intervienen grandes declarantes y declaraciones humildes). Por tanto, es posible que los modelos lineales estimados presenten problemas de heteroscedasticidad, con lo que para detectarlos utilizó los contrastes conocidos sobre este asunto e implementados en EViews. En aquellas modelizaciones donde se concluyó la existencia de este problema, el alumno propone estimaciones alternativas a MCO, en particular estimaciones de mínimos cuadrados pero usando ponderaciones adecuadas justificadas por el propio investigador. La estimación MCO y las estimaciones ponderadas se comparan y se analiza el grado de lógica de cada una de ellas a la hora de describir la realidad.

6. Teniendo en cuenta el mosaico de variables encontradas en la muestra, es posible seleccionar como variables objetivos de modelización alguna de las que son de tipo dicotómico y que son posible explicar a través de otras variables de tipo cualitativo o

cuantitativo. Por tanto, otros modelos no lineales fueron empleados para la estimación de estas variables. El método de máxima verosimilitud fue el que el estudiante empleó en este caso justificando dicho método. Una explicación racional de las estimaciones de los parámetros y de la bondad de los ajustes se acompañó en el informe entregado por cada uno de ellos.

7. Como modelización que culmina el informe se propuso al estudiante un análisis de Datos de Panel del tipo datos fusionados de sección cruzada con el objetivo de globalizar las estimaciones efectuadas al principio y descrita en los apartados anteriores. El hecho de disponer de datos referidos a tres años consecutivos pone en bandeja la posibilidad de esta modelización con datos reales y con muestras grandes con lo que las propiedades asintóticas de los estimadores son aplicables. Como complemento el alumno estudia la posibilidad de existencia de autocorrelación. Será consciente de que este tipo de problemas y el análisis asociado no es posible en la muestra de datos utilizada. Por tanto, aunque el instrumental asociado a la autocorrelación y que forma parte del bagaje de la asignatura no es empleado, el alumno tuvo que justificar en su informe las razones por las cuales eso no ocurre.

Todo el proceso se desarrolló en el aula de trabajo, con los profesores implicados en la experiencia asesorando, corrigiendo y garantizando la individualización del estudio. El resultado de la experiencia es doble: primero, el alumno se enfrenta a una base de datos reales tal y como la proporciona un organismo estatal y, segundo, lleva a cabo un enfoque global del problema analizando los datos desde las diferentes técnicas adquiridas a lo largo de la asignatura. Por tanto, este ejercicio global podría ser uno de sus primeros trabajos de investigación serios con soporte estadístico y econométrico, o sea, su acceso al mundo de la investigación en el campo económico.

Cada estudiante entregó su trabajo por escrito y fue calificado entre 0 y 10 puntos midiéndose en el mismo su presentación, su rigor científico, su lenguaje y su acierto en las conclusiones. La calificación de dicho trabajo tuvo un peso de un 25% en la calificación global de la asignatura.

4. RESULTADOS

Concluida la experiencia que coincide con el final del curso y, por tanto, casi con el examen calificador de la asignatura, puesto que éste tiene lugar pocos días después, disponemos de tres instrumentos para evaluar el resultado de la misma: los trabajos desarrollados y entregados por los alumnos medidos mediante una calificación, una encuesta de opinión sobre esta experiencia y la calificación del examen.

Las calificaciones de los trabajos arrojaron los siguientes resultados:

Calificaciones de los trabajos individualizados

Media	6,88
Mediana	7
Moda	7
Desv. típ.	1,24
Varianza	1,55
Percentiles 10	5,36
20	5,86
25	5,97
30	6,00
40	6,30
50	7,00
60	7,08
70	7,41
75	7,62
80	7,82
90	9,00

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de las calificaciones del trabajo

Mostramos el histograma correspondiente con la curva normal asociada:

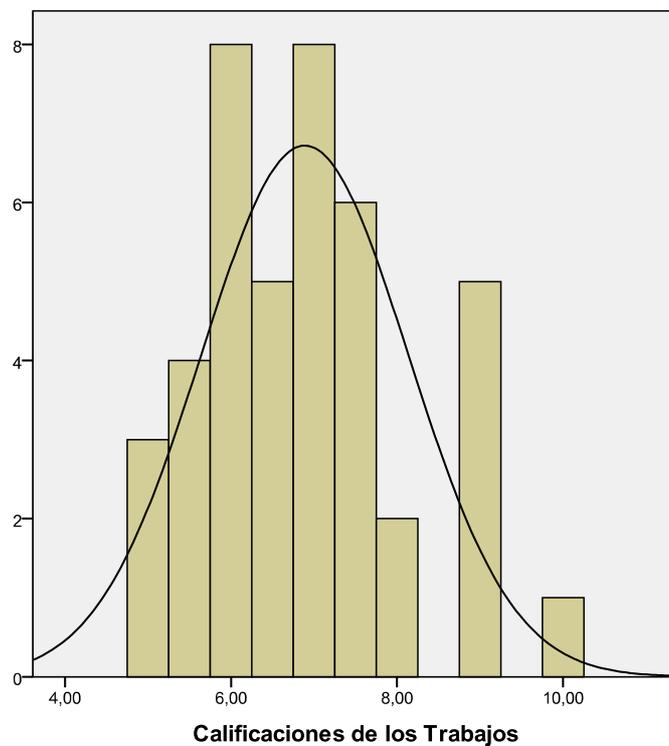


Gráfico 1: Calificaciones de los Trabajos individualizados

Tenemos entonces trabajos calificados con una media próxima al notable, con una mediana de calificación 7, o sea, la mitad de los trabajos presentados fueron calificados mayor o igual que 7, con poca dispersión y, por tanto, con cierta uniformidad en las calificaciones. La gráfica nos muestra, además, una aproximación interesante a la distribución normal, o sea, las calificaciones asignadas por los profesores a los trabajos prácticos tienen un comportamiento normal.

La encuesta a los alumnos se desarrolló en el momento de entrega de los trabajos que se produjo al final de la última clase. Durante unos minutos los estudiantes rellenan la encuesta en la que aparece una serie de afirmaciones sobre las que los mismos manifiestan desde su “total desacuerdo” hasta su “total acuerdo”, en una escala tipo Likert de cinco categorías, que recorren el camino señalado.

Las siguientes tablas muestran resultados porcentuales de algunas de las afirmaciones planteadas en la encuesta.

Afirmación: El trabajo desarrollado me ha servido para entender de manera más global la Econometría.

Posibles Respuestas	Porcentaje
En desacuerdo	2,3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11,9
De acuerdo	71,4
Totalmente de acuerdo	14,2

Tabla 2: Resumen porcentual de un ítem de la encuesta

Afirmación: Trabajar con una base de datos real me hace entender mucho mejor el trabajo del econométra.

Posibles Respuestas	Porcentaje
En desacuerdo	2,3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9,5
De acuerdo	73,8
Totalmente de acuerdo	14,2

Tabla 3: Resumen porcentual de un ítem de la encuesta

En cuanto a la calificación obtenida en el examen de la convocatoria oficial de junio la resumimos en los estadísticos que aparecen en la siguiente tabla.

Media	7,05
Mediana	7
Moda	6,10
Desv. típ.	1,18
Varianza	1,40
Percentiles 10	5,73
20	5,97
25	6,07
30	6,10
40	6,60
50	7,00
60	7,29
70	7,71
75	7,82
80	7,98
90	8,80

Tabla 4: Estadísticos descriptivos de las calificaciones del examen

Todas las medidas descriptivas de las calificaciones del examen muestran un comportamiento muy parecido al de las calificaciones de los trabajos individualizados. Mostramos el histograma correspondiente con la curva normal asociada, donde observamos el buen ajuste normal de esas calificaciones:

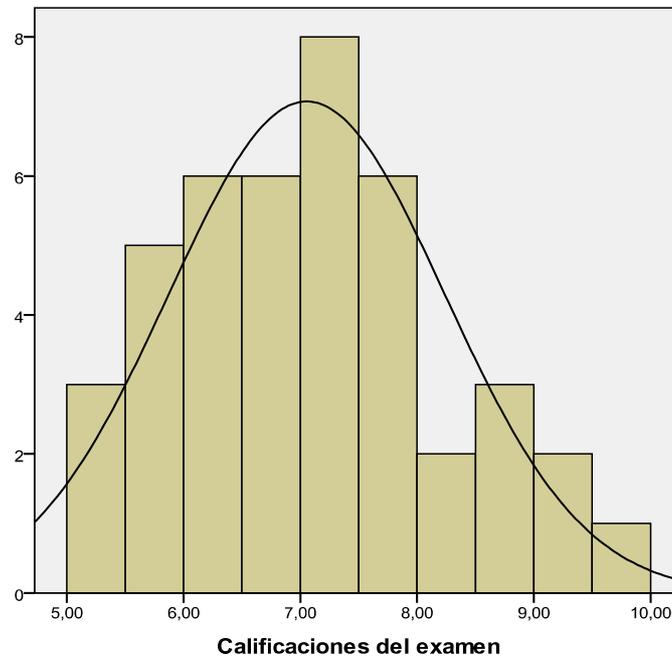


Gráfico 2: Calificaciones del Examen Final

Tal y como esperábamos los participantes en esta investigación, encontramos una fuerte correlación entre las calificaciones del trabajo y las del examen. La calificación final de la asignatura fue una media ponderada (25% y 75%) entre ambas. Dicha correlación, positiva y significativa al 1%, se eleva a 0,982.

Ello nos anima a efectuar un análisis de regresión entre ambas calificaciones, empleando la del trabajo como explicativa de la del examen (en este caso usamos el orden cronológico de los hechos para discernir entre causa y efecto). Un diagrama de dispersión, incluyendo la recta ajustada, visualiza bastante bien la relación existente entre ambas calificaciones. En el mismo observamos la fuerte relación directa existente entre ambas variables: mayor esfuerzo y dedicación al trabajo individual globalizado repercute en una mejor calificación en el examen final.

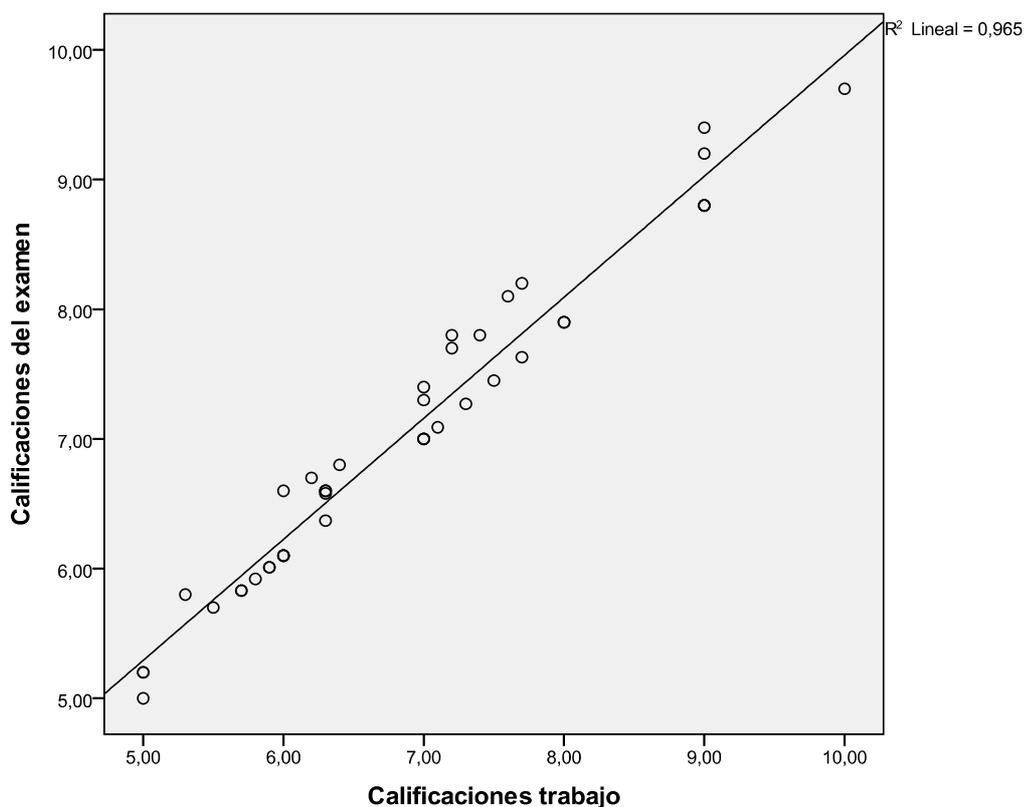


Gráfico 3: Diagrama de dispersión: Calificación del trabajo - Calificaciones del Examen Final

Los resultados del análisis de regresión son recogidos en las dos tablas que siguen:

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
0,982	0,965	0,964	0,22457

Tabla 5: Estadísticos de bondad de ajuste de la regresión

<i>Modelo:</i>	Coefficiente estimado	Error típico	Estadístico t	p -valor
<i>Calificaciones examen =</i>				
<i>Const + β. Calificaciones trabajo</i>				
(Constante)	0,626	0,197	3,179	0,003
Calificaciones del trabajo	0,933	0,028	33,181	0,000

Tabla 6: Estimaciones de la regresión

La pendiente de la regresión, 0,933 ($p = 0,000$) nos informa del importante impacto que tiene la calificación del trabajo sobre la del examen: cada punto que un estudiante consigue aumentar en la calificación de su trabajo se convierte en casi un punto de incremento en la calificación del examen

5. CONCLUSIONES

El economista, como investigador social, pretende describir la realidad económica, detectar sus problemas. La econometría, como instrumento, facilita técnicas que ayudan a esa descripción. El recorrido natural es el de construir modelos que se acerquen a la realidad y, si los estimaciones resultantes, a partir de los datos reales disponibles, rompen las leyes de la lógica, se rechaza el modelo, nunca la realidad. Adaptamos los modelos a la realidad económica y no la realidad a los modelos. Nos equivocamos si lo intentamos en esa última dirección.

Formamos economistas, descriptores de realidades económicas, detectores de enfermedades sociales, terapeutas de las mismas. Les debemos facilitar instrumentos de diagnósticos adecuados y actuales, y debemos enseñarles a manejarlos, a interpretarlos. Saber usar el instrumento adecuado para detectar el problema en cada momento formará parte de su bagaje profesional.

La experiencia aquí descrita va en esa dirección, acercamiento a una realidad manifiesta de manera borrosa por una ingente cantidad de datos, muchos árboles que inicialmente impiden ver un bosque. La soledad del investigador frente a los datos, el manejo de los mismos, la depuración, los cálculos, los resultados, la comparación de los mismos con las afirmaciones de las teorías descritas en la literatura, todo ello ha servido, creemos firmemente en base a los resultados, para que cada uno de los estudiantes participantes en la investigación conozca un poco mejor y con más madurez a nivel práctico uno de los instrumentos de diagnóstico de un economista, la econometría. Nuestra propuesta, entonces, para el futuro va en esa dirección: teoría y práctica de la econometría con enfoque práctico global frente a problemas reales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaide, A., Alvarez, N. (1992): "Econometría. Métodos deterministas y estocásticos. (Teoría y Aplicaciones)", Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S. A.
- Alonso, A., Fernández, J., Gallastegui, I. (2004). "Econometría", Pearson Prentice Hall.
- Caridad, J. M. (1998). "Econometría: Modelos econométricos y series temporales", Tomo I, Ed. Reverté.
- Carrascal Arranz, U. y otros (2000). "[Análisis Económico con EViews](#)". Ed. Ra-Ma.
- Fernández Sáinz, A. y otros. (2005). "Ejercicios de Econometría". Ed. McGraw-Hill. (2ª ed.)
- Greene W.(1998). "Análisis Económico" (edic. 3ª). Ed. Prentice Hall.
- Griffiths, W. E., Carter, R., Judge, G. G. (1993). "Learning and Practicing Econometrics". John Wiley & Sons, Inc.
- Gujarati, D. y Porter D. (2010). "Econometría". Ed McGraw-Hill. 5ª Edición
- Gujarati, D. (1997): "Econometría". Ed. McGraw-Hill.
- Johnston, J. y Dinardo, J.(2001). "Métodos de Econometría". Vicens-Vives.
- Maddala, G. S. (1996). "Introducción a la Econometría". Ed. McGraw-Hill.
- Novales, A. (1998). "Econometría". Ed. McGraw-Hill. 4ª Edición.
- Pérez. C. (2006): "Econometría. Problemas resueltos paso a paso". Ed. Thomson.
- Pindyck, R.S., Rubinfeld, D.L. (2001). "Econometría. Modelos y pronósticos". Ed. McGraw-Hill.
- Pulido, A., López, A. J. (1999). "Predicción y Simulación aplicada a la economía y gestión de empresas". Ed. Pirámide.
- Pulido, A., Pérez, J. (2001). "Modelos Económicos". Ed. Pirámide.
- Ramanathan, R. (2002). Introductory Econometrics with Applications, Harcourt College Publisher
- Schmidt, S. J. (2005). "Econometría". Ed. MacGraw-Hill.
- Trívez, F. J. (2004). "Introducción a la Econometría". Ed. Pirámide, Madrid.
- Uriel, E., Contreras, D., Moltó, M. L., Peiró, A. (1990). "Econometría. El modelo lineal". Ed. AC.

Uriel, E., Gea, I. (1997). "Econometría Aplicada". Ed. AC.

Wooldridge, J.M. (2005). "Introducción a la Econometría. Un enfoque moderno". Ed. Thomson.