

**APROVECHAMIENTO DEL USO DE SOFTWARE PARA EL
VÍNCULO INTERDISCIPLINAR EN LA ASIGNATURA
ECONOMETRÍA.**

**MSc. Teresa Pérez Sosa¹, Dr. Roberto Luis Suárez Ojeda², MSc. Adriana Delgado
Landa³.**

*1, 2,3. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía
Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

La asignatura Econometría para Licenciatura en Economía abarca contenidos enmarcados fundamentalmente dentro de la temática de Modelos de Regresión Lineal Múltiple, incluyendo la comprobación de sus supuestos teóricos y las medidas remediales en caso de incumplimiento de estos. Dicha temática implica por su naturaleza la realización de un volumen de cálculos considerable, con uso de expresiones matriciales incluido, por lo cual lo ideal sería disponer de laboratorios de computadoras, con el uso de un software especializado, tal como EVIEWS, para todas las actividades prácticas y del uso de medios tales como retroproyector o data-show para la presentación de expresiones matemáticas complejas dentro de cada conferencia. La disponibilidad de tal soporte material no siempre es posible en el primer caso y no se logra en el segundo.

Por lo que los profesores que imparten la asignatura se han dado a la tarea de rediseñarla, teniendo como centro el vínculo interdisciplinar con las disciplinas propias de la carrera, para lograr así el correcto aprendizaje de la asignatura Econometría por los estudiantes y el aprovechamiento de la misma para su aplicación al entorno socio económico en el cual actuarán una vez graduados.

Palabras claves: Econometrías; Economía; Softwares.

INTRODUCCIÓN.

Una de las direcciones de trabajo fundamentales dentro de la Educación Superior en Cuba está dada por la profundización y perfeccionamiento de las relaciones entre asignaturas de una misma disciplina y entre distintas disciplinas contenidas en los planes de estudio de las distintas carreras; ello aparece especialmente enfatizado en los nuevos planes de estudio D. En las Indicaciones Metodológicas y de Organización del Plan D para la Carrera de Economía se expresa “El trabajo metodológico intra e interdisciplinario será una condición de permanente atención en los colectivos de carrera de cada CES”.

En particular, el vínculo de las asignaturas de las llamadas Ciencias Básicas con las asignaturas y disciplinas más específicas de otras carreras resulta del todo imprescindible

en el logro del objetivo referente a la formación de un profesional integral y que sea capaz de utilizar diferentes herramientas en el análisis y tratamiento de la información con el uso de modernas técnicas de cómputo, en la interpretación y transformación de su realidad, cumpliendo así el papel para el que fue formado.

Las tradicionales dificultades en la asimilación de los contenidos matemáticos por estudiantes de diferentes carreras, vinculadas a las insuficiencias de niveles anteriores y una baja motivación indican la necesidad de la búsqueda de una constante renovación en la impartición de los contenidos, dentro de la cual los vínculos interdisciplinarios pueden ser una poderosa herramienta.

En la carrera de Licenciatura en Economía tradicionalmente se ha impartido la asignatura Econometría, dentro de la disciplina Matemática Aplicada del Plan C' de la carrera. En el Plan D, en vigor en el presente curso, se incluyen las asignaturas Econometría I y II como parte de la disciplina Ciencias Matemáticas. Como disciplina académica la Econometría se define según diferentes autores como:

“La Econometría tiene que ver con la determinación empírica de las leyes económicas”
(Theil)₁

“La Econometría consiste en la aplicación de la Estadística Matemática a los datos económicos con el objeto de proporcionar no solo un apoyo empírico a los modelos construidos por la economía matemática , sino una forma de obtener resultados numéricos”
(Tintner)₂

“La Econometría puede definirse como la ciencia social en la cual se aplican las herramientas de la Teoría Económica , las Matemáticas y la Inferencia Estadística al análisis de los fenómenos económicos” (Goldberger)₃

“La Econometría es el campo de la Economía que tiene que ver con la aplicación de la Estadística Matemática y las herramientas de la Inferencia Estadística a las mediciones empíricas de relaciones postuladas por la Teoría Económica” (Green)₄

“Tenemos dos tipos de información sobre la economía. Por una parte, tenemos información teórica. Esta consiste en un cierto número de proposiciones e hipótesis formuladas por los teóricos, las que en su conjunto llamamos Teoría Económica. Estas proposiciones e hipótesis identifican cuales son las variables importantes y relevantes de la economía, así como las relaciones que guardan entre si. Es decir, la información teórica nos describe el posible funcionamiento de las economías y el comportamiento de los agentes económicos. Por otra parte, tenemos información empírica que refleja las conductas y resultados reales de la economía y de las acciones de sus agentes. La Econometría usa esta información empírica para determinar en que medida la economía se comporta, en la realidad, como sugiere la teoría”⁵.

En todas las definiciones anteriores se aprecia que como disciplina académica, la Econometría forma parte de las Ciencias Económicas, de lo cual se desprende que solo tendrá sentido como disciplina docente, como asignatura, en tanto en cada una de las actividades docentes estén presentes los fenómenos económicos, su análisis e interpretación.

Dicha asignatura es impartida en muchas de nuestras universidades de mayor tradición, tales como la Universidad de La Habana y la Universidad Central de Las Villas por especialistas de Macroeconomía, dado que las herramientas de la Econometría se aplican en una mayor medida, al análisis de fenómenos y relaciones macroeconómicos. En el caso de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” no ha sido así; históricamente la asignatura fue impartida por profesores del colectivo de Matemática Aplicada del Departamento de Matemática. Consecuentemente y a pesar de los esfuerzos de dichos profesores han existido dificultades para una vinculación profunda y real a las disciplinas específicas de la carrera y por tanto en el logro de los objetivos básicos que se persiguen con ella.

Otro aspecto que ha conspirado en contra del logro de los objetivos perseguidos es que los contenidos que abarca la asignatura se enmarcan fundamentalmente dentro de la temática de Modelos de Regresión Lineal Múltiple, incluyendo la comprobación de sus supuestos teóricos y las medidas remediales en caso de incumplimiento de estos. Dicha temática implica por su naturaleza la realización de un volumen de cálculos considerable, con uso de

expresiones matriciales incluido, por lo cual lo ideal sería disponer de laboratorios de computadoras, con el uso de un software especializado, tal como EVIEWS, para todas las actividades prácticas y del uso de medios tales como retroproyector o data-show para la presentación de expresiones matemáticas complejas dentro de cada conferencia. La disponibilidad de tal soporte material no es posible en el primer caso y no siempre se logra en el segundo.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto y desde este propio curso 2009 - 2010 el colectivo de profesores que imparten la asignatura se ha dado a la tarea de rediseñar la asignatura. En lo que sigue se exponen con mayor detalle las dificultades confrontadas en cursos anteriores y los elementos técnicos y metodológicos incorporados en el nuevo diseño, teniendo como centro el vínculo interdisciplinar con las disciplinas propias de la carrera. Estos nuevos elementos están siendo introducidos desde este curso, las características del Plan de Estudios D necesitan de un trabajo previo de preparación y ejecución de una nueva concepción que posibiliten enfrentar con éxito dicho nuevo plan.

DESARROLLO.

La asignatura Econometría, perteneciente a la disciplina Matemática Aplicada, se imparte en el 5to semestre de la carrera (1er semestre de 3er año). Dispone de un fondo de tiempo de 64 horas, distribuidas en 4 temas. Los temas y la distribución del tiempo por tipos de actividad se presentan en la Tabla 1

Tabla 1. Temas y distribución de tiempo por tipos de actividad

Tema	C	CP	S	L	E	Total
I - El Modelo de Regresión Lineal General	6	4	-	4	2	16
II-Verificación de supuestos en el Modelo de Regresión Lineal General	6	4	-	4	2	16

III - El Modelo de Regresión Lineal Generalizado	4	-	-	4		8
IV - Series temporales	6	4	6	4		20
Total	22	12	6	16	4	60

Los objetivos generales educativos e instructivos que aparecen en el programa son

OBJETIVOS GENERALES.

Educativos

Contribuir a que los estudiantes:

1. Reafirmen la convicción sobre la materialidad del objeto de estudio de la modelación econométrica y de los modelos de series de tiempo lo que constituye un reflejo ideal y simplificado de una situación económica real dada.
2. Consoliden la certeza sobre la cognoscibilidad del mundo, mediante la obtención de nuevos conocimientos, sobre determinados aspectos de la realidad económica, en base a la aplicación de la Teoría Econométrica.
3. Desarrollen las formas del pensamiento lógico-deductivo y la capacidad de razonamiento mediante el análisis de los conceptos básicos para la construcción de los modelos econométricos y el desarrollo de las habilidades en el uso de las técnicas econométricas.
4. Formen un sistema de conocimientos y habilidades de carácter profesional y científico-técnica, así como la habilidad de aplicar los mismos de manera independiente creadora a la solución de problemas concretos que se presenten en la economía mediante la utilización de modelos econométricos.

Instructivos

Lograr que los estudiantes:

1. Modelen relaciones entre variables económicas a través del Modelo de Regresión Lineal General, realizando estimaciones de los parámetros e inferencias sobre estos
2. Seleccionen el modelo más adecuado entre un conjunto de posibles modelos
3. Verifiquen los supuestos básicos del Modelo de Regresión Lineal General y el cumplimiento de restricciones lineales sobre los parámetros
4. Resuelvan los incumplimientos de los supuestos del modelo
5. Modelen una serie cronológica a través de un modelo ARIMA
6. Realicen pronósticos de un indicador.

Entre las dificultades presentadas en cursos anteriores en la impartición de la asignatura las principales han sido las siguientes:

- No adecuada vinculación con los contenidos propios de la especialidad
- Predominio del cálculo y no de la interpretación y análisis económico en las actividades prácticas, así como realización de un número reducido de ejercicios
- Baja motivación por la asignatura en los estudiantes

Como se expresó anteriormente la asignatura ha sido impartida por profesores del colectivo de Matemática Aplicada. El colectivo de profesores está compuesto de graduados de Licenciatura en Matemáticas, Ingenieros Industriales e Ingenieros Informáticos. Se evidencia la no existencia de Licenciados en Economía dentro del colectivo. No obstante, cuando en algún momento ha formado parte del colectivo algún graduado de dicha especialidad ha sido un recién graduado, sin experiencia práctica en el uso de métodos

econométricos y que ha recibido la asignatura por profesores del mencionado colectivo con las características ya mencionadas.

Esta composición ha provocado que los ejemplos usados en conferencias y los ejercicios presentados en las actividades prácticas, a pesar del propósito de vincularlos a la especialidad, no hayan logrado tener un carácter real o “realista” en lo que se refiere al campo de la economía.

Debido a ello también, en las actividades prácticas ha existido un predominio de ejercicios donde el objetivo fundamental es la aplicación de la técnica estadística con su consiguiente volumen elevado de cálculos, ello ha provocado también que la cantidad de ejercicios que es posible plantear y resolver sea baja, dejando poco espacio a un análisis e interpretación mas profundos y vinculados a los contenidos propios de la carrera, lo cual por demás es difícil para el profesor por las razones antes apuntadas.

Todos los elementos anteriores han contribuido para que la motivación de los alumnos por la asignatura sea baja, los estudiantes ven la Econometría como una asignatura de Matemática, con un gran volumen de cálculos y que no tiene una relación directa con la especialidad. Realizan un aprendizaje mecánico de los métodos que se imparten, pero no logran un interés real ni perciben las herramientas tratadas como de utilidad para su futura práctica profesional. A pesar de que en los últimos cursos se han realizado esfuerzos en esta dirección, con la vinculación de las prácticas laborales a la asignatura, mediante la búsqueda por los alumnos en los centros correspondientes de datos y problemas a los cuáles sea posible aplicar las técnicas estudiadas, resulta necesaria la inclusión de nuevos elementos de carácter técnico y metodológico.

Características generales del nuevo diseño de la asignatura

Como características básicas del nuevo diseño de asignatura en ejecución y que se detallan mas adelante se encuentran:

- Trabajo dentro del Colectivo de Año para el logro de vínculos interdisciplinarios

- Presentación en cada conferencia de una situación o ejemplo de la especialidad, vinculado a alguna asignatura propia de la carrera, ya impartida o impartándose en el propio semestre.
- Confección de ejercicios para las clases prácticas donde el énfasis esté en el análisis e interpretación de relaciones entre variables económicas, vinculadas a los ejemplos tratados en las conferencias correspondientes
- Uso del software EVIEWS, tanto en lo relativo a su utilización en las actividades de laboratorio que sea posible programar, como en la presentación de salidas del programa en conferencias y clases prácticas que sirvan de base al análisis e interpretación de los resultados.
- Uso de la plataforma interactiva Moodle

Aprovechando la presencia dentro del Colectivo de Año de profesores de la especialidad, con conocimientos y experiencia en las asignaturas que imparten en ese semestre y otras de la especialidad se programan actividades donde se busquen los posibles temas dentro de las distintas asignaturas que presentan mayores posibilidades para el vínculo con Econometría, así como actividades donde dichos profesores expongan los elementos teóricos básicos de los contenidos correspondientes. Al mismo tiempo con la orientación de libros y otros materiales de esas asignaturas a los profesores de Econometría se facilita un mayor conocimiento de estos que les facilite la búsqueda de nuevos vínculos y la elaboración de nuevos ejemplos y ejercicios.

Se planteará en cada conferencia un ejemplo o situación de la especialidad, en base al cuál se desarrollarán los aspectos teóricos que correspondan, es decir, la explicación de las técnicas o métodos correspondientes. Dentro de dicha exposición se empleará en determinados momentos el método de elaboración conjunta, preguntando a los estudiantes sobre conceptos o variables económicas ya estudiadas por ellos en asignaturas de la especialidad. Algunos ejemplos son los siguientes:

Conferencia 1.

Título: El Modelo de Regresión Lineal General

Asunto: Introducción. El modelo de regresión lineal general. Supuestos del modelo. Vector de los estimadores mínimo-cuadráticos. Vector de residuos Matriz de varianzas y covarianzas. Prueba F total.

- Para ilustrar el objeto de estudio de la Econometría:

Keynes (Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero, 1936) enunció la “ley psicológica fundamental”: *“los hombres (y mujeres) están dispuestos, por regla general y en promedio, a aumentar su consumo a medida que aumenta su ingreso, aunque no en la misma proporción al incremento en dicho ingreso”*

Keynes postula una relación positiva, directa, entre el ingreso y el consumo, aunque sin especificar la forma funcional de tal relación. Si se supone un modelo *lineal* entre ambas variables (el más simple y frecuente) se tendría:

$Y = \beta_1 + \beta_2 X$, representando Y el consumo y X el ingreso, donde, de acuerdo a dicha ley β_2 debe ser mayor que cero y menor que 1 ($0 < \beta_2 < 1$)

- Para introducir el Modelo de Regresión Lineal General (en la asignatura anterior se ha estudiado ya el Modelo de Regresión Lineal Simple, con una única variable independiente X)

“Por ejemplo, si queremos saber en qué medida reaccionan las importaciones de bienes y servicios de Cuba al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), debemos considerar una función de demanda de importación para nuestro contexto.

La teoría económica sugiere que una función típica de este tipo relaciona la demanda de importaciones con el ingreso o producto del país y con los precios relativos de las importaciones, que son sus factores explicativos más importantes. Si asumimos una forma funcional lineal para esta relación y expresamos las variables involucradas en términos de tasas de variación, tendremos que el correspondiente modelo teórico puede ser escrito como:

$$CI = \beta_1 + \beta_2 CPIB + \beta_3 CPI$$

El modelo econométrico sería $CI = \beta_1 + \beta_2 CPIB + \beta_3 CPI + u$

De manera similar se realiza en las restantes conferencias

Respecto a las clases prácticas, los ejercicios estarán basados en la situación presentada en las conferencias y en nuevos ejemplos de carácter similar. Aunque por supuesto no se excluye la realización de determinados cálculos necesarios para la aplicación de las técnicas econométricas concretas, se hará uso de cálculos parciales que se proporcionen a los estudiantes, así como de salidas de EViews para su interpretación y análisis desde el punto de vista econométrico y consecuentemente, económico.

En cuanto a las actividades de Laboratorio, están previstas 8 actividades, ya que la capacidad de los locales no posibilita la realización de todas las actividades prácticas en ellos, lo cual sería lo ideal. Se ofrecen a los estudiantes guías previas que recogen las indicaciones básicas para el trabajo con EViews, lo cual facilita lo referente a la manipulación del programa, permitiendo la realización en dichas actividades de mayor número de ejercicios centrados en el análisis e interpretación económica.

En la asignatura se empleará de forma intensiva la plataforma interactiva Moodle. En ella se han colocado las Conferencias, Guías de Clase Práctica y Guías de Laboratorio, con la antelación suficiente. De igual manera se han colocado gran variedad de materiales complementarios, entre los que destacan:

- Libro “Elementos de Econometría. Aplicaciones en Cuba”. 2009.
- Libro “Cien ejercicios de Econometría”
- Guía de EViews

Se incluyen también artículos y libros sobre temas de Microeconomía y Macroeconomía, así como una lista de Premios Nobel de Economía, que incluye los economistas premiados y una síntesis de los trabajos realizados, entre otros muchos materiales.

A manera de ilustración de los elementos fundamentales del nuevo diseño propuesto se incluye una de las baterías aplicadas en la Primera Prueba Parcial de la asignatura y su solución (en Anexo 1) , en las cuales se evidencia el predominio de elementos propios de la especialidad y el relativamente bajo volumen de cálculos a realizar, características presentes también en las actividades prácticas realizadas anteriormente.

Econometría

3ero Economía CRD. Curso 2009-2010 1er Semestre

Primera Prueba Parcial

Bat A

Nombre _____ **Grupo** _____ **Calif** _____

1) La siguiente tabla corresponde a parte de la salida del programa EVIEWS al ajustar un modelo lineal a las variables Y: Ganancia neta mensual (miles de CUC), X₂: Gastos mensuales en salario (miles de CUC), X₃: tasa de crecimiento de los precios de compra de los productos, correspondientes a las tiendas de una corporación

Dependent Variable: Y

Included observations: 45

$$CI=C(1)+C(2)*X_2+C(3)*X_3$$

	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C(1)	2.363		

C(2) 0.65 3.356445 0.301

C(3) - 0.06 -5.994116 0.0000

F- 27.83640
statistic

Prob 0.000000

a) ¿Tienen los coeficientes de las variables independientes los signos esperados?
Justifique

b) A partir de la tabla, explique e interprete los resultados de las pruebas F y t usando $\alpha = 0,05$

c) Estime la ganancia neta de la corporación en un mes con 980 CUC de gastos en salarios y una tasa de crecimiento de los precios de compra de 1,4

2) Al aplicar los modelos lineal y log-lineal para la función de producción de un determinado país a partir de datos anuales desde 1980 al 2000 de las variables Q: Producción (millones de dólares), L: Fuerza de trabajo(miles de trabajadores) y K: Capital físico (millones de dólares) se obtuvieron las siguientes ecuaciones de regresión estimada:

$$I) \hat{Q} = 9,45 + 0,46L + 1,2K$$

$$II) L\hat{Q} = 2,15 + 0,8LL + 0,94LK$$

a) Estime la elasticidad producción – fuerza de trabajo para valores $Q = 15,4$ y $L = 8$ en el modelo I

b) Interprete la elasticidad estimada producción – capital físico para el modelo II.

3) Se estudia en una provincia el comportamiento del *ahorro anual* de las personas en dependencia del *salario anual* de esta. Interesa también analizar la influencia de factores como el sexo y el nivel educacional (Superior, Medio, Primario)

a) Plantee el modelo de regresión lineal correspondiente que permita efectuar dicho análisis, definiendo las variables necesarias

b) A partir de dicho modelo determine las expresiones correspondientes para los valores esperados del ahorro anual para los distintos grupos determinados por los sexos y niveles educacionales.

CONCLUSIONES.

La asignatura Econometría, correspondiente al Plan C' de la carrera de Licenciatura en Economía ha confrontado serias dificultades en su impartición, determinadas fundamentalmente por las obstáculos existentes para lograr un adecuado vínculo con las disciplinas específicas de la carrera, lo cual a su vez ha conspirado contra el adecuado grado de motivación de los estudiantes que propicie un buen aprovechamiento y el logro de los objetivos de la asignatura.

La propuesta expresada en el nuevo diseño de la asignatura debe propiciar la solución en una medida apreciable de las dificultades expuestas, sentando las bases para la ejecución con calidad de las asignaturas Econometría I y II contenidas en el nuevo Plan de Estudios D.

BIBLIOGRAFÍA.

Econometría. Damodar Gujarati. 1980. 2. Ibidem. 3. Ibidem. 4. Ibidem. 5. Elementos de Econometría.

Aplicaciones en Cuba. Aguilar, García y Vidal. 2009