

# ¿Es más barata la prima del seguro de automóvil para las mujeres?

M<sup>a</sup> Victoria Esteban González

**Cuaderno del estudiante**

IKD baliabideak 6 (2013)

## INDICE

CONTEXTO DE LA ASIGNATURA .....	3
1) Introducción .....	3
2) Competencias específicas de la asignatura.....	3
3) Temario de la asignatura. Estructura de los temas.....	4
PROBLEMA ESTRUCTURANTE.....	7
1) Área del temario .....	7
2) Problema estructurante: prima de la póliza de seguro de automóvil y sexo.....	7
3) Hilo conductor del problema estructurante.....	8
DESARROLLO DEL TEMARIO .....	14
1) Desarrollo del hilo conductor del problema estructurante.....	16
Presentación del problema estructurante.....	17
EVALUACIÓN .....	36

## CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

### 1) Introducción

La asignatura Estadística Actuarial: Regresión (Código 27029) es una asignatura obligatoria que se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso del Grado en Finanzas y Seguros. La docencia de esta asignatura corresponde al Departamento de Economía Aplicada III. Econometría y Estadística con sede en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UPV/EHU.

Es una asignatura de 6 créditos ECTS, 60 horas lectivas. Esta asignatura está precedida de cuatro asignaturas de carácter instrumental, Matemáticas I y II, en primer curso y Matemáticas de las Operaciones Financieras y Estadística y Análisis de Datos en el primer cuatrimestre del segundo curso. En estas asignaturas se han sentado las bases para trabajar con variables discretas y continuas así como para el trabajo con matrices.

En la asignatura Estadística Actuarial: Regresión se revisan los principales aspectos del análisis descriptivo de una única variable, discreta o continua, y se muestran los principales estadísticos descriptivos de las relaciones entre dos o más variables. Se introduce al alumno en aspectos fundamentales de la estimación de parámetros y sus propiedades, así como de la inferencia estadística. Como eje principal para el análisis de las relaciones entre variables se utiliza el Modelo de Regresión Lineal General en el que se intenta explicar el comportamiento de una variable de interés mediante un conjunto de variables explicativas.

Es un curso de introducción al análisis de regresión cuyo objetivo fundamental es que, al final del mismo, los estudiantes sean capaces de utilizar el modelo de regresión para resolver un problema sencillo que se les plantee: desde la especificación, estimación y validación del modelo hasta contrastar hipótesis de relevancia económica y predecir. Este objetivo se ha de satisfacer tanto desde un punto de vista teórico (resolver cuestiones y explicar resultados ya obtenidos) como práctico (estimar un modelo con una base de datos concreta y realizar los contrastes pertinentes).

### 2) Competencias específicas de la asignatura

El Grado en Finanzas y Seguros está formado por 7 módulos. La asignatura Estadística Actuarial: Regresión pertenece al módulo M03, Bases para el Análisis de las Finanzas y los Seguros. Para la asignatura Estadística Actuarial: Regresión del Grado en Finanzas y Seguros se han fijado seis competencias específicas que se muestran en la Tabla 1.

Clave	Competencias de la asignatura
<b>C1</b>	Conocer distintos procedimientos de estimación de parámetros, así como sus propiedades para poder seleccionar adecuadamente la mejor alternativa de análisis.
<b>C2</b>	Aplicar la metodología estadística adecuada para el diseño de contrastes de hipótesis para la toma de decisiones en el ámbito profesional.
<b>C3</b>	Analizar de forma crítica los elementos básicos de los modelos econométricos para comprender la lógica de la modelización econométrica y poder especificar relaciones causales entre variables económicas.
<b>C4</b>	Aplicar la metodología econométrica básica para estimar y validar relaciones económicas en base a la información estadística disponible sobre variables económicas y utilizando los instrumentos informáticos apropiados.
<b>C5</b>	Obtener e interpretar los resultados de un análisis estadístico de datos económicos haciendo uso de las fuentes de información apropiadas y de los instrumentos informáticos necesarios.
<b>C6</b>	Presentar de forma clara y concisa, tanto oralmente como por escrito, las conclusiones obtenidas en un caso de estudio particular.

**Tabla 1:** Competencias específicas de la asignatura Estadística Actuarial: Regresión

Los resultados del aprendizaje que se esperan una vez cursada la asignatura son los siguientes:

- R1.** Comprender la lógica de la modelización econométrica.
- R2.** Conocer las características de los diferentes elementos de los modelos.
- R3.** Ser capaces de buscar, organizar y sistematizar información estadística relevante.
- R4.** Utilizar adecuadamente los procedimientos de estimación de parámetros y contraste de hipótesis para la toma de decisiones en el ámbito profesional.
- R5.** Dominar los métodos estadístico-econométricos apropiados y los instrumentos informáticos disponibles.
- R6.** Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos y elaborar informes.

### 3) Temario de la asignatura. Estructura de los temas

El contenido de la asignatura Estadística Actuarial: Regresión abarca tanto el estudio de una variable en solitario como el estudio de las relaciones entre variables. Pueden distinguirse dos partes claramente diferenciadas:

#### Parte I: Análisis de una variable:

- 1) Variables aleatorias. Población y muestra.
- 2) Estimación por punto y por intervalo.
- 3) Contraste de hipótesis.

#### Parte II: Relación entre variables:

- 1) Modelo econométrico: introducción.

- 2) Modelo de Regresión Lineal General: especificación, estimación y contraste de hipótesis.
- 3) Validación y predicción.

La Tabla 2 detalla los contenidos de cada tema así como las horas presenciales que ocupan cada uno de ellos.

<b>Duración</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>TEMA 0</b> (3 horas)	Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La naturaleza de los datos.</li> <li>- Clasificación de las variables.</li> <li>- Representación gráfica de las variables.</li> <li>- Descripción numérica de los datos.</li> <li>- Tratamiento de la información con gretl: inclusión de datos en gretl y análisis descriptivo básico.</li> </ul>
<b>TEMA 1</b> (3 horas)	VARIABLES aleatorias. Población y muestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad.</li> <li>- La distribución normal.</li> <li>- Muestreo de una población. Muestras aleatorias.</li> <li>- Estadísticos y distribuciones en el muestreo.</li> <li>- La distribución de la media muestral.</li> </ul>
<b>TEMA 2</b> (3 horas)	Estimación por punto y por intervalo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la inferencia estadística.</li> <li>- Estimadores puntuales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades.</li> <li>- Ejemplos: estimadores de la media y la varianza.</li> <li>- Estimación por intervalo:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervalos de confianza y nivel de confianza.</li> <li>- Intervalos de confianza para la media de una población normal con varianza conocida.</li> <li>- Intervalos de confianza para la media de una población normal con varianza desconocida. La distribución t de Student.</li> </ul> </li> <li>- Otros ejemplos.</li> </ul> </li> </ul>
<b>TEMA 3</b> (3 horas)	Contraste de hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos del contraste de hipótesis:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipótesis nula y alternativa.</li> <li>- Tipos de error en el contraste y potencia de un contraste.</li> <li>- El p-valor y conclusiones del contraste.</li> <li>- Pasos en la realización de un contraste.</li> </ul> </li> <li>- Aplicaciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrastes de la media de una distribución normal.</li> <li>- Otros ejemplos.</li> </ul> </li> </ul>
<b>TEMA 4</b> (2 horas)	Modelo econométrico: introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo económico y modelo econométrico.</li> <li>- Etapas en la realización de un trabajo aplicado.</li> <li>- Tipología de los datos y variables en Econometría.</li> <li>- Tratamiento de la información con gretl: inclusión de datos en gretl y análisis descriptivo básico.</li> </ul>

<b>Duración</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>TEMA 5</b> (38 horas)	Modelo de Regresión Lineal General: especificación, estimación y contraste de hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación del modelo: supuestos básicos.</li> <li>- Forma funcional. Interpretación de los coeficientes.</li> <li>- Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).</li> <li>- Propiedades de los estimadores MCO. Consecuencias del incumplimiento de algunos supuestos: colinealidad y omisión de variables relevantes.</li> <li>- Utilización de variables explicativas cualitativas.</li> <li>- Distribución del estimador MCO. Estimación por intervalo.</li> <li>- Contrastes de hipótesis sobre los coeficientes de regresión.</li> <li>- Estimación del MRLG con gretl, principales resultados, contraste de hipótesis</li> </ul>
<b>TEMA 6</b> (8 horas)	Validación y predicción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La validación del modelo: métodos gráficos.</li> <li>- Contrastes de hipótesis. Aplicación para la validación.</li> <li>- Predicción.</li> <li>- Introducción a gretl: validación y predicción.</li> </ul>

**Tabla 2:** Temario de la asignatura Estadística Actuarial: Regresión

Ateniéndonos a la normativa la asignatura Estadística Actuarial: Regresión, tiene un valor de 6 créditos ECTS. Esta asignatura se imparte durante 15 semanas del segundo cuatrimestre, con una dedicación total por parte del alumno de 150 horas, que se distribuyen en 60 horas de actividad docente presencial y 90 no presenciales, además de 3 horas presenciales para exámenes. La docencia se organiza en clases magistrales, prácticas de aula y prácticas en el laboratorio de informática, todas ellas en grupo grande dado que la matrícula de la asignatura no permite desdobles. La asignatura de Estadística Actuarial: Regresión se imparte en un grupo de castellano y uno de euskera. La intensidad semanal en el curso 2012/2013 es de tres sesiones de una hora y media de duración a la semana, durante diez semanas y dos sesiones de una hora y media durante cinco semanas.

En la Memoria Justificativa del Grado en Finanzas y Seguros se contemplan, como ya se ha mencionado anteriormente, tres modalidades docentes: magistral (M), prácticas de aula (PA) y seminarios (S). Para el mejor desarrollo docente se ha considerado convenientemente que los seminarios se dediquen a docencia en el laboratorio informático (PO). El mínimo de prácticas de aula y prácticas de ordenador se ha fijado en nueve, luego el máximo de clases magistrales es 42. Las horas/semana de cada modalidad quedan a discreción el profesor. La tabla siguiente recoge la equivalencia entre horas presenciales y no presenciales para cada modalidad docente:

<b>Tipo</b>	<b>Horas Presenciales</b>	<b>Horas No Presenciales</b>	<b>Total</b>
M	42	60	102
PA	9	18	27
PO	9	12	21
Total	60	90	150

## PROBLEMA ESTRUCTURANTE

### 1) Área del temario

El proyecto ABP presentado se enclava dentro del Tema 5 de la asignatura. Este tema ocupa treinta y ocho de las horas presenciales de la totalidad de horas de la asignatura. El proyecto desarrolla el inicio y final del tema y cubre veintitrés de las treinta y ocho horas de dedicación, luego algo más de un tercio de las horas presenciales del curso. El problema estructurante propuesto desarrolla las competencias C3, C4, C5 y C6 de la asignatura. Por otra parte se ha considerado un problema que pueda englobar todos los contenidos de la asignatura y no solo los desarrollados en esta propuesta, de modo que si se desea extender esta metodología al resto de la asignatura se podrá realizar sin necesidad de cambiar el problema.

Cuando se aborda el Tema 5 los alumnos son capaces de trabajar tanto con una única variable como con dos o más variables; pueden hacer un análisis gráfico y un análisis descriptivo a nivel individual y por pares. Pueden obtener los principales estadísticos de las variables (Tema 0) y saben hacer contrastes sobre medias y varianzas (Temas 1 a 3). Conocen la terminología básica del análisis de regresión (Tema 4) y están listos para modelizar las relaciones entre variables más allá de una matriz de covarianzas y correlaciones muestrales, es decir están preparados y motivados para abordar el análisis de regresión básico.

Un comentario sobre el Tema 6. Este tema el último del programa engloba la validación del modelo y su utilización para la predicción. La validación del modelo se realiza mediante métodos gráficos y dos contrastes de hipótesis adicionales. La predicción es necesario realizarla una vez especificado estimado y validado el modelo. Ambas tareas deben realizarse en el laboratorio informático. Si bien la predicción es lo último que se realiza en cualquier problema, esto no es así para la validación y por ello se sus contenidos se van entremezclando a lo largo del Tema 5 donde ha sido preciso. De esta forma cuando más adelante se muestre el desarrollo del ABP se hará referencia a los contenidos del Tema 6 como si formaran parte del Tema 5.

### 2) Problema estructurante: prima de la póliza de seguro de automóvil y sexo

A continuación se enuncia el problema estructurante, la finalidad de su estudio y la base de datos disponible para realizar el estudio.

#### **Problema estructurante. Presentación:**

Por fin Juan dispone de dinero suficiente para comprarse un coche. Conoce que por ley debe de contratar una póliza de seguro obligatoria a terceros contra posibles accidentes. Últimamente ha leído una noticia en el periódico sobre tomadores de seguro de automóvil y parece que las compañías ofrecen seguros más baratos a las mujeres basándose en

que tienen menos accidentes. Juan está pensando en convencer a su madre para que sea la titular del seguro de su coche nuevo aunque a veces duda y piensa que su hermana de 21 años quizá sea más adecuada.

Queremos ayudar a Juan a tomar una decisión. ¿Qué necesita saber Juan para poder decidir quién debería ser el tomador del seguro su hermana, su madre, quizá el propio Juan?

### **PREGUNTA ESTRUCTURANTE**

¿Es más barata la prima del seguro de automóvil para las mujeres?

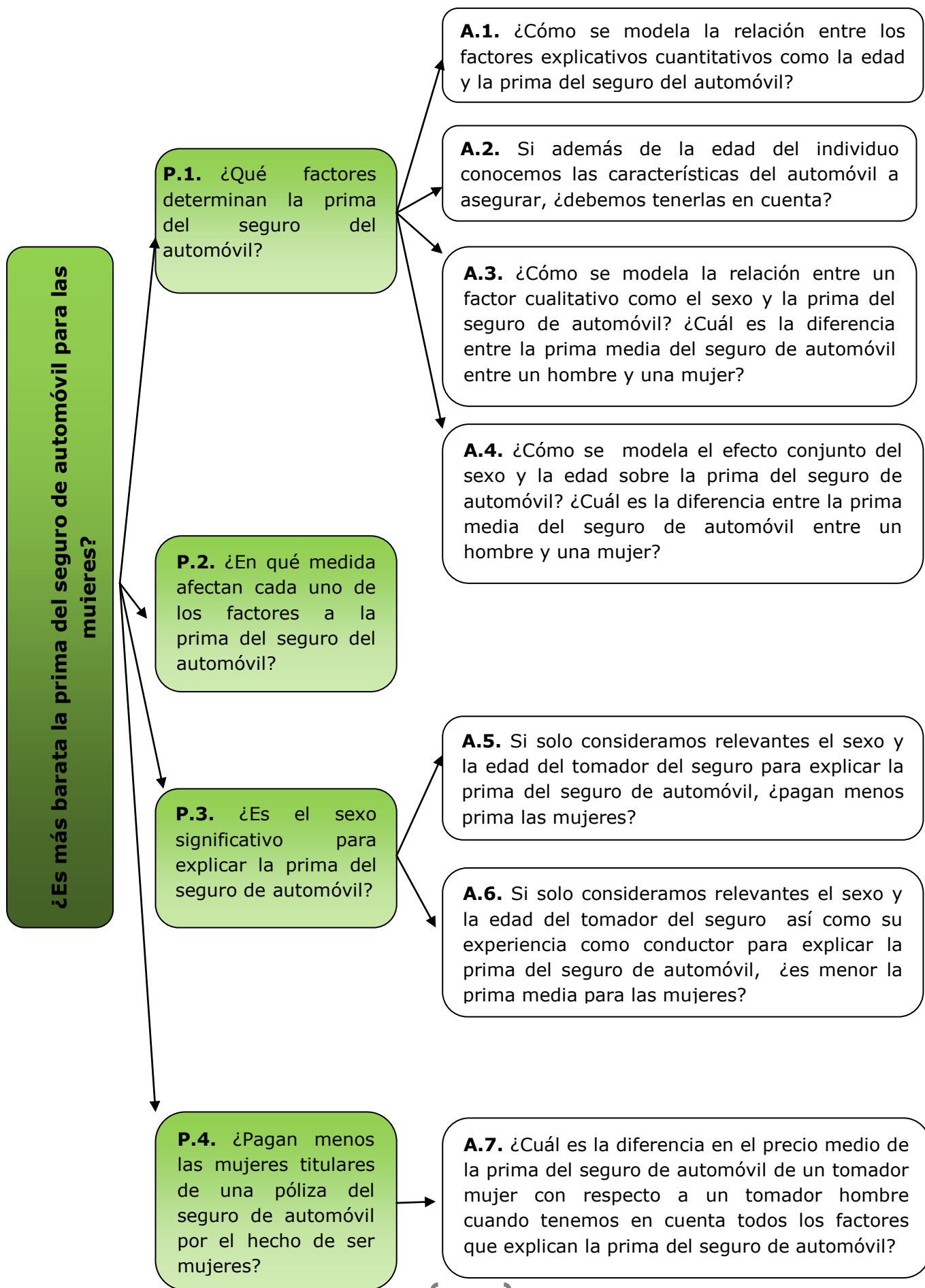
Para contestar a esta pregunta se dispone de una base de datos estadísticos cuya información debe ser analizada y sistematizada en función de sus objetivos e intereses. La base de datos, facilitada por el consorcio de seguros contiene información anónima para 145 individuos sobre la prima pagada del seguro de automóvil, su sexo, edad, años de permiso de conducir, antigüedad en la compañía de seguros del tomador del seguro; sus ingresos, su nivel de educación, su estado civil, su *bonus* y diversas características del vehículo asegurado: potencia, combustible que consume, número de puertas, si duerme o no en garaje, etc.

Para analizar la información disponible se puede utilizar estadísticos descriptivos como el promedio, gráficos de frecuencia o nubes de puntos que recogen la relación entre dos variables y estadísticos que recogen la relación entre dos o más variables como matrices de correlación y/o covarianzas. El objetivo final de la asignatura es el estudio de un modelo de regresión su estimación, contraste y validación por lo que el estudiante debe ser capaz de proponer un modelo econométrico que relacione las variables disponibles en la base de datos y explique el valor medio de la prima del seguro de automóvil. Debe justificar la especificación elegida validando sus resultados. Finalmente, debe ser capaz de interpretar los resultados obtenidos contestando a la pregunta realizada.

### **3) Hilo conductor del problema estructurante**

El problema central de este tema es la determinación de una especificación correcta de un modelo que recoja relaciones causales entre variables económicas. La formalización de un modelo y el conocimiento de sus distintos elementos ocuparan la primera parte del ABP. La segunda parte se ocupara de cuantificar las relaciones entre las variables. El esquema siguiente resume el hilo conductor para resolver el problema estructurante:





La secuencia de temas ABP a partir del problema estructurante que se va a seguir en el estudio es la siguiente:

- P.1.** ¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?
- P.2.** ¿En qué medida afectan cada uno de los factores a la prima del seguro de automóvil?
- P.3.** ¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?
- P.4.** ¿Pagan menos las mujeres titulares de una póliza de seguros de automóvil por el hecho de ser mujeres?

El proyecto ABP que se presenta desarrolla el inicio y final del Tema 5. El Tema 5 engloba la mayor carga de contenidos de la asignatura y absorbe el mayor número de horas presenciales, 38 horas, lo cual supera ampliamente los objetivos del curso fijados en un mínimo de 15 horas, por lo que no se va a desarrollar el tema en su totalidad en la metodología ABP. Concretamente para la secuencia de preguntas anterior se van a desarrollar las preguntas P.1, P.3 y P.4 como se justifica a continuación:

La finalidad de la pregunta estructurante es que los alumnos aprendan a especificar, estimar y contrastar modelos que incluyan tanto variables cuantitativas como variables cualitativas como explicativas de una variable de interés, en este caso el precio de la prima del seguro de automóvil. Para ello en primer lugar deben reflexionar sobre que variables, a priori (desde el punto de vista de la sensatez) creen ellos que deberían incluir en el modelo. De ahí la pregunta 1 (P.1.). En un segundo paso deberían querer cuantificar el efecto de cada una de estas variables incluidas en el modelo sobre el precio de la prima del seguro de automóvil, (P.2.). Lógicamente si hay una discriminación entre hombres y mujeres tomadores de seguros de automóvil debe de poder plasmarse mediante un contraste y que éste indique que la variable sexo es significativa a la hora de explicar el precio de la prima del seguro de automóvil (P.3.) y finalmente si las mujeres están positivamente discriminadas debemos poder establecer un contraste estadístico que lo verifique, (P.4.).

El proyecto ABP desarrolla el contenido para las pregunta P.1., P.3. y P.4. mientras que los contenidos de la P.2. se desarrollaran con la metodología tradicional. La pregunta P.2. engloba instrumentos matemáticos de alta dificultad para ser comprendidos por alumnos de segundo curso con escasos conocimientos matemáticos. Si estos instrumentos no están claros es imposible o al menos altamente difícil abordar con garantías de éxito las preguntas P.3. y P.4.

Para contestar a estas preguntas se proponen siete actividades cada una de las cuales incluye:

- Contextualización de la actividad dentro de la asignatura señalando las competencias específicas y resultados de aprendizaje.
- Información específica de la actividad: los objetivos de enseñanza e indicadores de aprendizaje específicos que describen el contenido de los resultados de aprendizaje y cuyo conocimiento se exige al alumno como evidencia de que han adquirido las competencias del tema.
- Además se incluye las horas presenciales y no presenciales a invertir, el tipo de docencia, carácter y tipo de actividad.
- Plantilla del entregable a recoger al finalizar la práctica y si no hay entregable una guía de ayuda para poder realizar la actividad con cierta seguridad pero respetando la autonomía.

Los tipos de actividad considerados son los siguientes:

- T1.** Presenta un escenario-problema con objeto de que los estudiantes puedan tomar conciencia del tema que van a trabajar.
- T2.** Presenta el interés que puede tener el escenario-problema que involucra a los estudiantes en las actividades.
- T3.** Hace que los estudiantes realicen un planteamiento cualitativo del problema, que les invita a realizar hipótesis, antes de aplicar directamente las fórmulas o leyes.
- T4.** Hace explícitas las preconcepciones de los estudiantes.
- T5.** Hace que los estudiantes propongan diferentes estrategias de resolución, incluyendo la aplicación de leyes y principios.
- T6.** Hace que analicen los resultados obtenidos, estudiando su coherencia respecto a las hipótesis emitidas y el cuerpo de conocimiento estudiado en clase.
- T7.** Tiene como objeto una retroalimentación de lo que se ha aprendido, sin esperar a finalizar el tema. Puede ser una actividad de evaluación.
- T8.** Evaluación que pone la atención en que los estudiantes tengan que escribir párrafos justificativos de sus conclusiones y valora la expresión escrita.

### **Competencias específicas de la asignatura que se alcanzan al resolver este problema:**

- C.3.** Analizar de forma crítica los elementos básicos de los modelos econométricos para comprender la lógica de la modelización econométrica y poder especificar relaciones causales entre variables económicas.
- C.4.** Aplicar la metodología econométrica básica para estimar y validar relaciones económicas en base a la información estadística disponible sobre variables económicas y utilizando los instrumentos informáticos apropiados.

- C.5.** Obtener e interpretar los resultados de un análisis estadístico de datos económicos haciendo uso de las fuentes de información apropiadas y de los instrumentos informáticos necesarios.
- C.6.** Presentar de forma clara y concisa, tanto oralmente como por escrito, las conclusiones obtenidas en un caso de estudio particular.

**Resultados de aprendizaje de la asignatura esperados al resolver este problema:**

- R.1.** Comprender la lógica de la modelización econométrica.
- R.2.** Conocer las características de los diferentes elementos de los modelos.
- R.3.** Ser capaces de buscar, organizar y sistematizar información estadística relevante.
- R.4.** Utilizar adecuadamente los procedimientos de estimación de parámetros y contraste de hipótesis para la toma de decisiones en el ámbito profesional.
- R.5.** Dominar los métodos estadístico-econométricos apropiados y los instrumentos informáticos disponibles.
- R.6.** Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos y elaborar informes.

Cada una de las preguntas del hilo conductor del problema estructurante tiene objetivos de enseñanza diferentes. Su conocimiento previo permitirá al alumno concretar qué se espera que aprenda sobre los contenidos del tema. Los objetivos de enseñanza e indicadores de aprendizaje específicos que describen el contenido de los resultados de aprendizaje y cuyo conocimiento se exige al alumno como evidencia de que han adquirido las competencias del tema se describen a continuación.

**Objetivos de enseñanza para la pregunta P.1:**

- O.1.** Distinguir entre un modelo económico y econométrico conociendo el papel de cada uno de los elementos así como las hipótesis básicas de comportamiento de los mismos.
- O.2.** Distinguir entre diferentes formas funcionales y conocer la interpretación de los coeficientes de cada una de ellas.
- O.3.** Interpretación de los coeficientes cuando estos acompañan a variables cuantitativas y a variables cualitativas.
- O.4.** Analizar la información estadística disponible sobre la variable de interés y las variables explicativas, tanto sus estadísticos descriptivos como sus gráficos y usarla para especificar un modelo.
- O.5.** Especificar un modelo econométrico permita contrastar hipótesis de interés seleccionando la forma funcional y las variables explicativas a partir de la información estadística disponible.

### **Objetivos de enseñanza para las preguntas P.3 Y P.4:**

- O.6.** Contrastar correctamente restricciones lineales.
- O.7.** Seleccionar la mejor especificación posible para la variable de interés en base a los resultados de los contrastes.

### **Indicadores de aprendizaje para la pregunta P.1:**

#### **¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?**

- I.1.** Explicar el papel de cada uno de los elementos de un modelo econométrico.
- I.2.** Explicar la diferencia entre un modelo lineal en variables y lineal en parámetros.
- I.3.** Explicar intuitivamente el alcance de los supuestos sobre el término de perturbación de un modelo.
- I.4.** Interpretar los coeficientes de un modelo.
- I.5.** Conocer diferentes formas funcionales.
- I.6.** Explicar la diferencia entre una variable cuantitativa y una variable cualitativa y el porqué de su tratamiento diferenciado en términos de especificación de un modelo.
- I.7.** Explicar cómo cambia la interpretación de los coeficientes de un modelo que incluye variables cualitativas.

### **Indicadores de aprendizaje para las preguntas P.3 y P.4:**

#### **¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?**

#### **¿Pagan menos las mujeres titulares de una póliza de seguros de automóvil por el hecho de ser mujeres?**

- I.8.** Plantear las hipótesis de contraste de acuerdo al objetivo a analizar.
- I.9.** Distinguir entre un contraste individual y conjunto.
- I.10.** Distinguir entre un contraste a una cola y a dos colas.
- I.11.** Conocer los diferentes estadísticos de contraste y sus distribuciones.
- I.12.** Saber tomar decisiones a partir de los resultados de un contraste de hipótesis.
- I.13.** Traducir en términos de especificación de un modelo las conclusiones obtenidas en un contraste estadístico.

La Tabla 3 establece la concordancia entre los cuatro: competencias, resultados de aprendizaje, objetivos de enseñanza e indicadores de aprendizaje junto con las competencias del módulo del grado:

Objetivos de enseñanza	Resultados de aprendizaje	Indicadores de aprendizaje	Competencias de la Asignatura	Competencias Titulación (Módulo)
O.1	R.1, R.2	I.1, I.2, I.3	C.3	CM01, CM04, CM05
O.2	R.1, R.2	I.2, I.4, I.5, I.6, I.7	C.3	CM01, CM04, CM05,
O.3	R.1, R.2	I.6, I.7	C.3	CM01, CM04, CM05
O.4	R.3, R.4, R.5	I.5	C.4, C.5	CM01, CM02, CM03, CM04, CM06
O.5	R.5	I.3, I.4, I.5, I.6, I.7,	C.4, C.5	CM01, CM02, CM03, CM04, CM06,
O.6	R.4, R.5	I.8, I.9, I.10, I.11	C.4, C.5	CM01, CM02, CM03, CM04, CM06
O.7	R.4, R.5, R.6	I.8, I.11, I.12, I.13	C.4, C.5, C.6	CM01, CM02, CM03, CM04, CM06, CM09

**Tabla 3:** Concordancia entre competencias, resultados de aprendizaje, objetivos de enseñanza e indicadores de aprendizaje de la asignatura Estadística Actuarial: Regresión

## DESARROLLO DEL TEMARIO

El desarrollo del temario va dirigido a comprender cómo especificar correctamente un modelo econométrico que recoja adecuadamente las relaciones entre las variables económicas. El alumno debe aprender a formalizar correctamente las direcciones causales entre las variables mediante funciones matemáticas. Igualmente es necesario saber interpretar sus coeficientes, estimarlo, contrastar hipótesis de interés, validarlo y predecir con él.

### Trabajo en grupo

Los temas 0, 1, 2, 3 y 4 no se desarrollan mediante la metodología ABP. En estos temas la docencia se organiza en clases magistrales, prácticas de aula y prácticas en el laboratorio de informática con un nexo común, un ejemplo práctico, analizado desde distintas vertientes, que recorre los cinco temas. La docencia se organiza en clases magistrales, prácticas de aula, y prácticas de ordenador. Todas las actividades planteadas se desarrollarán en grupo. Los grupos se asignan al inicio de curso, lo forman cuatro personas y en la quinta semana de clase es posible cambiar sus componentes. En estas semanas no se trabaja en los contenidos del problema planteado como estructurante pero sí se realizan actividades dinámicas y motivadoras apropiadas a los contenidos de los cuatro primeros temas de la asignatura. Estas actividades permiten a los miembros del grupo adquirir un conocimiento, desde el punto de vista académico y social, del resto de integrantes que permite generar sinergias que puedan aprovecharse posteriormente cuando el grupo sea definitivo. Ello ocurre al inicio de la sexta semana, el grupo se convierte en definitivo y así permanece durante el resto del curso, salvo excepciones por causas graves.

Los grupos se forman libremente. Sin embargo, se requiere un acta de formación donde se dejen por escrito las reglas y compromisos del funcionamiento del grupo así como el reparto de roles de los miembros: portavoz, moderador, secretario y responsable del Cuaderno del estudiante del grupo.

A continuación se van a repasar brevemente los contenidos de los cinco temas iniciales.

## **Tema 0**

En este tema se recuerda la naturaleza de los datos junto con la clasificación de las variables así como el análisis descriptivo de una variable tanto numérico como gráfico. Son contenidos de la asignatura Estadística y Análisis de Datos del primer cuatrimestre que son necesario fijar para la buena marcha del curso. Se utiliza una metodología dinámica, los alumnos trabajan de forma cooperativa en grupos de cuatro personas, y se trabaja en el laboratorio informático. De esta forma, a la vez que se recuerdan los conceptos, se introduce el manejo básico del software a aprender en la asignatura: *gretl* (software libre).

## **Temas 1, 2, 3**

El núcleo central de los tres temas es el estudio de la información contenida en una única variable. En el Tema 1 se estudian los conceptos de variable aleatoria, distribución de probabilidad, población y muestra. Unidos a ellos se muestra el concepto de muestreo de una población, la distribución en el muestreo así como la distribución normal. Se toma como ejemplo la distribución de la media muestral. En el Tema 2 se ilustran los conceptos de estimación por punto y por intervalo. Se introducen las propiedades de un estimador y las distribuciones chi-cuadrado y t-Student. Se ilustra el tema buscando el intervalo de confianza para la media de una población con diferentes supuestos sobre su varianza. Se continúa así con el ejemplo del tema anterior. En el Tema 3 se introduce al alumno en la inferencia, se muestra el proceso de un contraste de hipótesis y sus diferentes elementos. Para dar continuidad a los temas se ilustran contrastes de la media de una distribución normal entre otros ejemplos.

## **Tema 4**

Se introduce el análisis de regresión. Se tratan las diferencias entre un modelo económico y modelo econométrico, las etapas en la realización de un trabajo aplicado así como la tipología de los datos y variables en Econometría. Se introduce el análisis causal entre variables económicas.

Acabado el Tema 4, en la sexta semana del curso da comienzo el ABP para cubrir todo el Tema 5. Los alumnos trabajaran en grupos de cuatro personas que ya son definitivos.

## **Tema 5**

La correcta especificación de un modelo es un principio básico que justifica el estudio de este tema. Si las relaciones entre las variables económicas no están adecuadamente recogidas las posteriores conclusiones que se obtengan tanto derivadas de la inferencia como derivadas de la predicción no serán válidas o como mínimo estarán en entredicho. Que el alumno aprenda a formalizar correctamente las direcciones causales entre las variables mediante funciones matemáticas de las que derive un modelo es fundamental. Que aprenda a interpretar sus coeficientes es igual de importante. Si no lo hace no podrá enunciar correctamente hipótesis de contraste que considere de interés.

El problema estructurante se enuncia como: ¿Es más barata la prima del seguro de automóvil para las mujeres? La solución al problema, como ya se ha indicado anteriormente implica la correcta especificación de un modelo, su estimación, contraste y validación, todo ello junto con el dominio del trabajo con variables cuantitativas y cualitativas. El problema abarca complejos elementos desde el punto de vista de la econometría y estadística, de ahí que sea necesario establecer un hilo conductor.

### **1) Desarrollo del hilo conductor del problema estructurante**

El problema central de este tema es la determinación de una especificación correcta de un modelo que recoja relaciones causales entre variables económicas. La formalización de un modelo y el conocimiento de sus distintos elementos ocuparan la primera parte del ABP. La segunda parte se ocupara de cuantificar las relaciones entre las variables.



## Presentación del problema estructurante

<b>Actividad 0 (A0)</b>	
<b>¿Es más barata la prima del seguro de automóvil para las mujeres?</b>	
<b>Presentación:</b>	Por fin Juan dispone de dinero suficiente para comprarse un coche. Conoce que por ley debe de contratar una póliza de seguro obligatoria a terceros contra posibles accidentes. Ultimamente ha leído una noticia en el periódico sobre tomadores de seguro de automóvil y parece que las compañías ofrecen seguros más baratos a las mujeres basándose en que tienen menos accidentes. Juan está pensando en convencer a su madre para que sea la titular del seguro de su coche nuevo aunque a veces duda y piensa que su hermana de 21 años quizá sea más adecuada.
<b>Objetivo:</b>	Queremos ayudar a Juan a tomar una decisión. ¿Qué necesita saber Juan para poder decidir quién debería ser el tomador del seguro su hermana, su madre, quizá el propio Juan?
<b>Evaluable:</b>	No
<b>Horas presenciales:</b>	10 minutos
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande
<b>Carácter:</b>	En grupo

Una vez los estudiantes reflexionen sobre la cuestión, con ayuda de la profesora se intentará ver que es necesario contestar a las siguientes cuestiones que en realidad configuran la secuencia de temas ABP a partir del problema estructurante que se va a seguir en el estudio:

### **Pregunta 1:** ¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?

Hemos de contextualizar el problema para poder determinar un modelo que explique razonadamente que variables influyen en el precio de la prima del seguro de automóvil a terceros. Para contestar a esta pregunta se plantean los siguientes interrogantes/actividades que se busca responder durante el desarrollo del tema:

- ¿Cómo se modela la relación entre los factores explicativos cuantitativos como la edad y la prima del seguro de automóvil?
- Si además de la edad del individuo conocemos las características del automóvil a asegurar, ¿debemos tenerlas en cuenta?
- ¿Cómo se modela la relación entre un factor cualitativo como el sexo y la prima del seguro de automóvil? ¿Cuál es la diferencia en la prima media del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?
- ¿Cómo se modela el efecto conjunto del sexo y la edad sobre la prima del seguro de automóvil? ¿Cuál es la diferencia en la prima media del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?

**Pregunta 2:** ¿En qué medida afectan cada uno de los factores a la prima del seguro de automóvil?

Una vez que los alumnos han resuelto ya la pregunta: ¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil? La profesora se ocupará de la cuestión de en qué medida afectan cada uno de los factores a la prima del seguro de automóvil para a renglón seguido siguiendo el hilo conductor del tema asociado al problema estructurante nos centremos en resolver las preguntas tercera y cuarta:

**Pregunta 3:** ¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?

Para contestar a esta pregunta se plantean los siguientes interrogantes/actividades que se busca responder durante el desarrollo del tema:

- Si solo consideramos relevantes el sexo y edad del tomador del seguro para explicar la prima del seguro de automóvil, ¿pagan menos prima las mujeres?
- Si solo consideramos relevantes el sexo y la edad del tomador del seguro así como su experiencia como conductor para explicar la prima del seguro de automóvil, ¿es menor la prima media para las mujeres?

**Pregunta 4:** ¿Pagan menos las mujeres titulares de una póliza de seguros de automóvil por el hecho de ser mujeres?

Para contestar a esta pregunta se plantea el siguiente interrogante/actividad:

- ¿Cuál es la diferencia en el precio medio de la prima del seguro de automóvil de un tomador mujer con respecto a un tomador hombre cuando tenemos en cuenta todos los factores que explican la prima del seguro de automóvil?

## Actividades

A continuación se va a describir pormenorizadamente la secuencia de temas ABP a desarrollar en el tema.

Comenzaremos por la primera pregunta:

### **¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?**

Para poder determinar un modelo que explique razonadamente que variables influyen en el precio de la prima del seguro de automóvil a terceros es necesario que recorramos la siguiente batería de preguntas/ actividad:

- *Actividad A.1:* ¿Cómo se modela la relación entre los factores explicativos cuantitativos como la edad y la prima del seguro de automóvil?
- *Actividad A.2:* Si además de la edad del individuo conocemos las características del automóvil a asegurar, ¿debemos tenerlas en cuenta?

- *Actividad A.3:* ¿Cómo se modela la relación entre un factor cualitativo como el sexo y la prima del seguro de automóvil? ¿Cuál es la diferencia en la prima media del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?
- *Actividad A.4:* ¿Cómo se modela el efecto conjunto del sexo y la edad sobre la prima del seguro de automóvil? ¿Cuál es la diferencia en la prima media del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?

Los interrogantes anteriores y actividades desarrolladas para su resolución cubren los siguientes puntos del contenido del Tema 5: *Modelo de Regresión Lineal General: especificación, estimación y contraste de hipótesis:*

- Especificación del modelo: supuestos básicos.
- Forma funcional. Interpretación de los coeficientes.
- Utilización de variables explicativas cualitativas.

### **Cronograma de las actividades de la pregunta 1: ¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?**

<b>Actividad Sesión</b>	<b>Grupo grande</b>	<b>Práctica de aula</b>	<b>Laboratorio Informático</b>	<b>No presenciales</b>	<b>Horas Totales</b>
<b>A1</b>					<b>6h + 40'</b>
Sesión 1	1h + 20'				1h + 20'
Sesión 2			1h + 20'		1h + 20'
No presencial				4h	4h
<b>A2</b>					<b>5h</b>
Sesión 1			1h + 1/2 h		1h + 1/2 h
Sesión 2	1/2 h				1/2 h
No presencial				3h	3h
<b>A3</b>					<b>7h</b>
Sesión 1	1h + 1/2 h				1h + 1/2 h
Sesión 2		1h + 1/2 h			1h + 1/2 h
No presencial				4h	4h
<b>A4</b>					<b>7h</b>
Sesión 1		1h + 1/2 h			1h + 1/2 h
Sesión 2	1h + 1/2 h				1h + 1/2 h
No presencial				4h	4h
<b>TOTAL</b>	<b>4h + 50'</b>	<b>3h</b>	<b>2h + 50'</b>	<b>15h</b>	<b>25h + 40'</b>

A continuación se muestran las actividades de esta primera pregunta.

<b>Actividad 1 (A1)</b>	
<b>¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A1:</b>	¿Cómo se modela la relación entre los factores explicativos cuantitativos como la edad y la prima del seguro de automóvil?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere el uso de software. La actividad implica realizar una puesta en común/debate sobre los resultados obtenidos.
<b>Evaluable:</b>	No, pero requiere entregar una plantilla completada.
<b>Horas presenciales:</b>	1 + 1/9 sesiones de 90 minutos = 2h 50m
<b>Horas no presenciales:</b>	4h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande y laboratorio informático
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C6
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R1, R3
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O1, O2, O3
<b>Indicadores de aprendizaje:</b>	I2, I4, I5
<b>Tipo de actividad:</b>	T3, T4

**Enunciado:** En el fichero de datos *primsegvh.xls* se encuentran los datos que informan sobre la prima pagada del seguro de automóvil, proporcionados por el consorcio de seguros. Los datos son anónimos. En la hoja *Info* se ofrece información sobre las variables incluidas. Se va a utilizar esta base de datos para analizar la diferencia en el precio de la prima del seguro de automóvil para hombres y mujeres. En esta primera actividad vamos a analizar la información útil que contiene la base de datos. En la primera parte de la actividad se llevará a cabo un estudio de la muestra disponible para a continuación, en la segunda parte, iniciar la modelización de las relaciones entre las variables de la muestra contestando a las siguientes preguntas:

- 1.1. Propón dos modelos que recojan la relación entre la prima del seguro de automóvil y la edad del tomador del seguro, una relación lineal y una relación cuadrática.
- 1.2. Representa gráficamente la relación entre la prima del seguro de automóvil y la edad del tomador del seguro, ¿existe alguna relación entre ellas? Obtén sus estadísticos descriptivos así como gráficos de frecuencias.
- 1.3. Interpreta gráficamente la descomposición de los modelos en un componente sistemático y un componente aleatorio.
- 1.4. Mide el efecto que tiene la edad del tomador del seguro sobre la prima del seguro de automóvil en los dos modelos propuestos, ¿qué signos esperas que tengan los coeficientes?
- 1.5. Suponiendo que la relación entre la prima del seguro de automóvil y la edad del tomador del seguro es una relación cuadrática, interpreta los coeficientes del modelo propuesto.

**SESIÓN 1:** 80 minutos de duración. Planteamiento del problema en el grupo grande. Trabajo por grupos para enunciar los modelos pedidos en el apartado 1.1. Tras una puesta en común la profesora resolverá dudas sobre las características de un modelo econométrico que se aplica a los datos y sus diferencias con un modelo económico.

**SESIÓN 2:** 90 minutos de duración. Práctica de ordenador en el laboratorio informático utilizando el fichero de datos para solucionar los apartados 1.2., 1.3. y

1.4. Trabajo en grupo. El fichero de datos *primsegvh.xls* se encuentra en la plataforma Moodle: <http://moodle.ehu.es>. Para trabajar con ellos se utilizará el programa *gretl* manejado en los temas anteriores de la asignatura y disponible en: [www.gretl.sourceforge.net](http://www.gretl.sourceforge.net)

**Entregable:** Al término de la sesión 2 cada grupo debe de entregar la respuesta a la pregunta 1.5.

### **Información adicional acerca de *gretl*:**

*gretl* (Gnu Regression, Econometrics and Time Series Library) es un programa informático para el cálculo econométrico. El profesor Allin Cottrell (Wake Forest University en Carolina del Norte, EE.UU), comenzó su desarrollo en enero de 2000. Se construye y distribuye bajo la licencia de software libre GNU Public License. Este tipo de licencia facilita la colaboración entre distintos (y distantes) usuarios con el objetivo de mejorar el programa. En el caso de *gretl*, esto ha ido ocurriendo paulatinamente desde sus inicios. El programa ha sido traducido al castellano por Ignacio Díaz-Emparanza Herrero profesor Titular del Departamento de Econometría y Estadística de la UPV/EHU. Más adelante ha sido traducido al francés, italiano, polaco, alemán, portugués, euskera, portugués-brasileño, turco y próximamente al ruso. Durante estos años, la comunidad de usuarios de *gretl* ha crecido considerablemente, de manera que ahora el programa es utilizado en la mayoría de las universidades como herramienta para la enseñanza de la Econometría y el cálculo econométrico en general. Se han publicado tres revisiones del programa en el Journal of Applied Econometrics, una en el Journal of Statistical Software y otra en el International Journal of Forecasting.

Actualmente colaboran en el desarrollo del programa investigadores y colaboradores de diferentes países: Allin Cottrell (Programador principal, Wake Forest University, EE.UU), Riccardo Lucchetti (Universidad Politecnica delle Marche, Ancona, Italia), Ignacio Díaz-Emparanza (UPV/EHU, España), Sven Schreiber (Goethe-Universität Frankfurt, Alemania), Andreas Rosenblad (Uppsala University, Suecia), Michel Robitaille (University of Montreal, Canada), Florent Bresson (Université d' Auvergne, Francia), Tadeusz Kufel , Pawel Kufel y Marcin Blazejowski (Nicolaus Copernicus University, Polonia), Markus Hahn (RICAM, Linz, Austria), Susan Orbe y Marian Zubía (UPV/EHU, España), A. Talha Yalta (University of Economics and Technology, Turquía), Alexander B. Gedranovich (Minsk Institute of Management, Bielorrusia). En este momento se dispone de la versión 1.9.1 y puede ser descargada gratuitamente en la siguiente dirección: <http://gretl.sourceforge.net>

En Mayo de 2009 se celebró la primera *gretl Conference*. Este congreso internacional celebrado en Bilbao, en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UPV/EHU reunió a todos los colaboradores en el programa junto a otros investigadores que utilizan el programa *gretl* en sus trabajos de investigación y/o trabajos de docencia.

En la dirección web <http://econpapers.repec.org/bookchap/ehuehuboo/01.htm> puede encontrarse su libro de resúmenes con los trabajos presentados.

<b>Actividad 2 (A2)</b>	
<b>¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A2:</b>	Si además de la edad del individuo conocemos las características del automóvil a asegurar, ¿debemos tenerlas en cuenta?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere el uso de software. La actividad implica realizar una puesta en común/debate sobre los resultados obtenidos.
<b>Evaluable:</b>	Sí
<b>Horas presenciales:</b>	1 y 1/3 sesiones de 90 minutos=2h
<b>Horas no presenciales:</b>	3h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande y laboratorio informático
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C5, C6
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R3
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O2, O4
<b>Indicadores de aprendizaje (tema):</b>	I1, I6
<b>Tipo de actividad:</b>	T2, T3, T4

**Enunciado:** Seguimos trabajando con el fichero de datos *primsegh.xls*. En esta actividad continuamos analizando la información útil del fichero de datos para determinar los factores que influyen en la prima del seguro de automóvil.

- 2.1. En la base de datos además de la edad del tomador del seguro y del precio de la prima del seguro de automóvil hay otras variables como las que recogen las características del vehículo a asegurar o el sexo del individuo. Obtén sus estadísticos descriptivos y los gráficos que muestren la relación entre las variables así como la matriz de correlaciones, ¿cuáles de ellas consideras relevantes para explicar la prima del seguro de automóvil?
- 2.2. Si hay otros factores que influyen en el precio de la prima del seguro de automóvil, ¿debemos tenerlas en cuenta aunque solo nos interese saber si las mujeres pagan menos prima en el seguro del automóvil que los hombres?

**SESIÓN 1:** 90 minutos de duración. Práctica de ordenador en el laboratorio informático para trabajar en el apartado 2.1. Con las conclusiones obtenidas se debe dar respuesta al apartado 2.2. Respuesta de grupo que se pondrá en común en la sesión 2.

**SESIÓN 2:** 1/2 hora de duración. Puesta en común de conclusiones en el grupo grande. Debate.

**Entregable:** Al término de la sesión 1 cada grupo debe de tener completada la plantilla que se entrega en clase con la respuesta a las cuestiones planteadas para poder entrar a debatir los resultados en la sesión 2 y entregar a la profesora el último apartado. Si no es así tendrán que trabajarlo en horas no presenciales y la evaluación será negativa.

**Importante:** Notar que se evalúa tanto la pregunta redactada entregada como la participación y argumentos exhibidos en el debate.

<b>Actividad 3 (A3)</b>	
<b>¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A3:</b>	¿Cómo se modela la relación entre un factor cualitativo como el sexo y la prima del seguro de automóvil? ¿Cuál es la diferencia en la prima del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere cumplimentar una plantilla de resultados que será corregida por otro grupo. La actividad incluye un debate de resultados.
<b>Evaluable:</b>	Sí, pero por los propios alumnos.
<b>Horas presenciales:</b>	2 sesiones de 90 minutos = 3h
<b>Horas no presenciales:</b>	4h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande. Práctica de aula
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C6
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R1, R2, R3
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O1, O2, O3, O5
<b>Indicadores de aprendizaje (tema):</b>	I1, I3, I6, I7
<b>Tipo de actividad:</b>	T5, T6

**Enunciado:** Continuamos trabajando con el fichero de datos *primsegv.h.xls*. En esta actividad seguimos analizando la relación que puede existir entre la prima del seguro de automóvil y el sexo del tomador del seguro.

- 3.1. Proponer un modelo econométrico que relacione el precio de la prima del seguro de automóvil con el sexo del individuo tomador del seguro.
- 3.2. Identificar: la variable a explicar y las variables explicativas.
- 3.3. ¿Cuál es la perturbación aleatoria? ¿Por qué se incluye y que supuestos se hace sobre ella?
- 3.4. Interpretar los coeficientes del modelo. ¿Cuál es la diferencia media de la prima del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?

**SESIÓN 1:** 90 minutos de duración. Por grupos los estudiantes tienen 30 minutos para ver si se presenta alguna dificultad nueva a la hora de diseñar un modelo para el problema propuesto. A continuación la profesora contestará dudas. El tiempo restante deben utilizarlo en complementar la plantilla que se entrega. Se recogerá al final de la sesión.

**SESIÓN 2:** 90 minutos de duración. Por grupos durante 30 minutos los estudiantes terminan de cumplimentar la plantilla que se les entrega de nuevo. A continuación se pasa la plantilla a otro grupo que la verifica y corrige durante 40 minutos. Al final de la sesión y con la plantilla recogida la profesora soluciona las dudas.

**Entregable:** Los alumnos deben entregar la plantilla que se entrega en clase.

<b>Actividad 4 (A4)</b>	
<b>¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A4:</b>	¿Cómo se modela el efecto conjunto del sexo y la edad sobre la prima del seguro de automóvil? ¿Cuál es la diferencia en la prima del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere el uso de resultados de software. La actividad finaliza con la entrega de un informe escrito.
<b>Evaluable:</b>	Sí
<b>Horas presenciales:</b>	2 sesiones de 90 minutos = 3h
<b>Horas no presenciales:</b>	4h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande. Práctica de aula
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C5, C6
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R1, R3, R6
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O1, O2, O3, O4, O5
<b>Indicadores de aprendizaje (tema):</b>	I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7
<b>Tipo de actividad:</b>	T4, T6, T7, T8

**Enunciado:** Continuamos trabajando con el fichero de datos *primsegvh.xls*. En esta actividad seguimos analizando la relación que puede existir entre la prima del seguro de automóvil, la edad y el sexo del tomador del seguro.

- 4.1. Proponer un modelo econométrico que relacione el precio de la prima del seguro de automóvil con el sexo y la edad del individuo tomador del seguro.
- 4.2. Identificar: la variable a explicar, las variables explicativas, la perturbación aleatoria.
- 4.3. Interpretar los coeficientes del modelo.
- 4.4. Especifica el modelo si solo nos interesa tener en cuenta dos estadios de la edad, ser mayor o menor de 26 años. Resume la información mediante gráficos y estadísticos descriptivos. Interpreta los coeficientes.
  - i. ¿Cuál es la prima media del seguro de automóvil de una mujer menor de 26 años?
  - ii. ¿Y si es mayor de 26 años?
  - iii. ¿Cuál es la prima media del seguro de automóvil de un hombre menor de 26 años? ¿Y si es mayor de 26 años?
  - iv. ¿Cuál es la diferencia media de la prima del seguro de automóvil entre un hombre y una mujer?

**SESIÓN 1:** 90 minutos de duración. Con los resultados de las actividades A1, A2 y A3 los estudiantes deben contestar a las preguntas planteadas en la actividad.

**SESIÓN 2:** 90 minutos de duración. Por grupos durante 60 minutos los estudiantes deben redactar un informe con los resultados. Al final de la sesión se debatirán los resultados.

**Entregable:** Informe. No es necesario entregar plantilla ni guía, el alumno debe saber resolver el ejercicio sin ayuda con lo aprendido en las actividades anteriores.



Una vez que se ha resuelto ya la pregunta ¿Qué factores determinan la prima del seguro de automóvil? mediante la solución de las cuatro actividades anteriores nos ocuparemos de la segunda pregunta:

### **¿En qué medida afectan cada uno de los factores a la prima del seguro de automóvil?**

La respuesta a esta pregunta corresponde a labor del docente. El profesor se ocupará con la metodología tradicional de los contenidos del Tema 5: *Modelo de Regresión Lineal General: especificación, estimación y contraste de hipótesis* correspondientes a:

- Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).
- Propiedades de los estimadores MCO. Consecuencias del incumplimiento de algunos supuestos: colinealidad y omisión de variables relevantes.
- Distribución del estimador MCO.

El profesor se ocupa de la cuestión de en qué medida afectan cada uno de los factores a la prima del seguro de automóvil para a renglón seguido continuar con el hilo conductor del tema asociado al problema estructurante y centrarse en resolver la tercera pregunta:

### **¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?**

Para contestar a esta pregunta se plantean los siguientes interrogantes/actividades que se busca responder durante el desarrollo del tema:

- *Actividad A.5:* Si solo consideramos relevantes el sexo y edad del tomador del seguro para explicar la prima del seguro de automóvil, ¿pagan menos prima las mujeres?
- *Actividad A.6:* Si solo consideramos relevantes el sexo y la edad del tomador del seguro así como su experiencia como conductor para explicar la prima del seguro de automóvil, ¿es menor la prima media para las mujeres?

Los interrogantes anteriores y actividades desarrolladas para su resolución cubren los siguientes puntos del contenido del Tema 5: *Modelo de Regresión Lineal General: especificación, estimación y contraste de hipótesis*:

- Utilización de variables explicativas cualitativas.
- Estimación por intervalo.
- Contrastes de hipótesis sobre los coeficientes de regresión.
- Estimación del MRLG con *gretl*, principales resultados, contraste de hipótesis.

Además se introducen en la revisión de las actividades los siguientes contenidos del Tema 6: *Validación y predicción*:

- Análisis de residuos
- Predicción

De nuevo se propone una actividad por cada una de la preguntas a resolver. Las actividades/pregunta quinta y sexta están enfocadas directamente a trabajar con variables ficticias para que el alumno pueda explorar sus múltiples posibilidades tanto desde el punto de vista de la estimación como de la inferencia. Su objetivo final es que pueda acabar contestando al interrogante sobre si existe o no discriminación por razones de sexo en el pago de la prima del seguro de automóvil y si esta discriminación es positiva o negativa hacia el sexo femenino.

### Cronograma de las actividades de las preguntas 3 y 4:

#### ¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?

Actividad Sesión	Grupo grande	Práctica de aula	Laboratorio Informático	No presenciales	Horas Totales
<b>A5</b>					<b>10h + ½ h</b>
Sesión 1	1h +1/2 h				1h +1/2 h
Sesión 2	1h +1/2 h				1h +1/2 h
Sesión 3			1h +1/2 h		1h +1/2 h
No presencial				6h	6h
<b>A6</b>					<b>4h + ½ h</b>
Sesión 1			1h +1/2 h		1h +1/2 h
No presencial				3h	3h
<b>TOTAL</b>	<b>3h</b>		<b>3h</b>	<b>9h</b>	<b>15h</b>

Las actividades propuestas para la tercera pregunta son las siguientes:

<b>Actividad 5 (A5)</b>	
<b>¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A5:</b>	Si solo consideramos relevantes el sexo y edad del tomador del seguro para explicar la prima del seguro de automóvil, en media ¿pagan menos prima las mujeres?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere el uso de software. La actividad finaliza con un entregable.
<b>Evaluable:</b>	No.
<b>Horas presenciales:</b>	3 sesiones de 90 minutos = 4 + ½ horas
<b>Horas no presenciales:</b>	6h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande y laboratorio informático
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C4, C5
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R1, R2, R4, R5
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O6
<b>Indicadores de aprendizaje (tema):</b>	I8, I9, I10, I11
<b>Tipo de actividad:</b>	T3, T4, T7, T8

**Enunciado:** Seguimos trabajando con el fichero de datos *primsegvh.xls*. En esta actividad continuamos analizando la relación que puede existir entre la prima del seguro de automóvil, el sexo y la edad del tomador del seguro.

- 5.1. Especificar un modelo en el que la prima del seguro de automóvil media dependa del sexo y de la edad del individuo tomador del seguro. ¿Cómo se contrasta la significatividad individual y conjunta de estos factores?
- 5.2. ¿Cómo se contrasta si, en media, las mujeres, con respecto a los hombres, pagan distinta prima del seguro de automóvil?
- 5.3. ¿Cómo se contrasta si, en media, las mujeres pagan menos prima en el seguro de automóvil que los hombres?
- 5.4. Dados los resultados de los contrastes, ¿existe, en media, discriminación en el pago de la prima del seguro de automóvil? ¿Existe discriminación positiva, en media, para las mujeres?

**SESIÓN 1:** 45 minutos de duración. Organizados en grupos pequeños debatir durante 45 minutos sobre los instrumentos estadísticos necesarios para contestar a las preguntas. El resto de la sesión junto con la **SESIÓN 2** de 90 minutos de duración será utilizado para contestar a los requerimientos planteados por los alumnos.

**SESIÓN 3:** 90 minutos de duración. Práctica de ordenador en el laboratorio informático para realizar los contrastes pedidos en los apartados 5.1 a 5.3 con el software *gretl*.

**Entregable:** Cada grupo debe rellenar la plantilla que se entrega en clase.

<b>Actividad 6 (A6)</b>	
<b>¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A6:</b>	Si solo consideramos relevantes el sexo y edad del tomador del seguro para explicar la prima del seguro de automóvil, en media, ¿pagan menos prima las mujeres?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere el uso de software. La actividad finaliza con un entregable.
<b>Evaluable:</b>	No.
<b>Horas presenciales:</b>	1 sesión de 90 minutos = 1 + ½ horas
<b>Horas no presenciales:</b>	3h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande y laboratorio informático
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C4, C5
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R1, R2, R4, R5
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O6
<b>Indicadores de aprendizaje (tema):</b>	I8, I9, I10, I11
<b>Tipo de actividad:</b>	T3, T4, T7, T8

**Enunciado:** Seguimos trabajando con el fichero de datos *primsegvh.xls*. En esta actividad analizamos la relación que puede existir entre la prima del seguro de automóvil, el sexo, la edad del tomador del seguro y su antigüedad como conductor. Esta actividad resume todo lo que habéis aprendido en el Tema 5 de la asignatura ya que recorre todos los contenidos del tema. La actividad finaliza proponiendo un modelo para la determinación de la prima del seguro de automóvil.

- 6.1. Especificar un modelo en el que la prima del seguro de automóvil media dependa del sexo, de la edad del individuo tomador del seguro, distinguiendo únicamente dos estadios, si el individuo es mayor o menor de 26 años y de los años de antigüedad de su carnet de conducir. ¿Cómo se contrasta la significatividad individual y conjunta de estos factores? Realiza los contrastes.
- 6.2. Dados los resultados de los contrastes anteriores, en este modelo ¿existe discriminación por sexo, en media, en el precio de la prima del seguro de automóvil?
- 6.3. Contrasta que las mujeres pagan, en media, menos prima que los hombres. Dados los resultados del contraste, en este modelo ¿existe discriminación positiva, en media, en el precio de la prima con respecto a las mujeres?
- 6.4. Finalmente propón un modelo para la determinación de la prima del seguro de automóvil.

**SESIÓN 1:** 90 minutos de duración. Práctica de ordenador en el laboratorio informático para realizar los contrastes pedidos en los apartados 6.1 a 6.3 con el software *gretl*. Los últimos diez minutos de la sesión se utilizarán para una puesta en común de los resultados obtenidos y para aclarar las dudas surgidas.

**Entregable:** Cada grupo debe rellenar la plantilla que se entrega en clase.

Una vez resueltas las actividades anteriores se aborda el último tema ABP que busca resolver la cuarta pregunta planteada:

**¿Pagan menos las mujeres titulares de una póliza de seguros de automóvil por el hecho de ser mujeres?**

Para contestar a esta pregunta se plantea una única pregunta con la consiguiente actividad:

- *Pregunta A.7:* ¿Cuál es la diferencia en el precio medio de la prima del seguro de automóvil de un tomador mujer con respecto a un tomador hombre cuando tenemos en cuenta todos los factores que explican la prima del seguro de automóvil?

**Cronograma de las actividades de la pregunta 4:  
¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?**

Actividad Sesión	Grupo grande	Práctica de aula	Laboratorio Informático	No presenciales	Horas Totales
<b>A7</b>					<b>14h</b>
Sesión 1			1h +1/2 h		1h +1/2 h
Sesión 2			1h +1/2 h		1h +1/2 h
Sesión 3	1h +1/2 h				1h +1/2 h
Sesión 4	1h +1/2 h				1h +1/2 h
No presencial				8h	8h
<b>TOTAL</b>	<b>3h</b>		<b>3h</b>	<b>8h</b>	<b>24h</b>

<b>Actividad 7 (A7)</b>	
<b>¿Es el sexo significativo para explicar la prima del seguro de automóvil?</b>	
<b>Pregunta A6:</b>	¿Cuál es la diferencia en el precio de la prima del seguro de automóvil de un tomador mujer con respecto a un tomador hombre cuando tenemos en cuenta todos los factores que explican la prima del seguro de automóvil?
<b>Comentario:</b>	La actividad requiere el uso de software. La actividad finaliza con un informe.
<b>Evaluable:</b>	Sí.
<b>Horas presenciales:</b>	4 sesiones de 90 minutos = 6 horas
<b>Horas no presenciales:</b>	8h
<b>Tipo de docencia:</b>	Grupo grande y laboratorio informático
<b>Carácter:</b>	En grupo
<b>Competencias:</b>	C3, C4, C5, C6
<b>Resultados de aprendizaje:</b>	R1, R2, R4, R5, R6
<b>Objetivos de aprendizaje (tema):</b>	O6, O7
<b>Indicadores de aprendizaje (tema):</b>	I8, I9, I10, I11, I12, I13
<b>Tipo de actividad:</b>	T2, T3, T4, T6, T7, T8, T9

**Enunciado general:** Seguimos trabajando con el fichero de datos *primsegvh.xls*. En esta actividad analizamos los factores que determinan la prima del seguro de automóvil. Para ello se deben proponer diferentes especificaciones alternativas para la variable de interés y seleccionar la que a su juicio es más adecuada. La actividad finaliza proponiendo un modelo para la determinación de la prima del seguro de automóvil.

**Enunciado por sesiones:**

**SESIONES 1 y 2:** 90 minutos de duración cada una. Práctica de ordenador en el laboratorio informático:

7.1. Objetivo: Proponer especificaciones alternativas para la determinación del precio de la prima del seguro de automóvil. Las variables explicativas para la prima media del seguro de automóvil que se pueden considerar son: sexo, de la edad del individuo tomador del seguro distinguiendo únicamente dos estadios: si el individuo es mayor o menor de 26 años, los años de antigüedad de su carnet de conducir y las características del automóvil asegurado.

7.2. ¿Qué características del automóvil son significativas a la hora de fijar el precio de la prima del seguro?

**SESIONES 3 y 4:** 90 minutos de duración cada una. Aclaraciones por parte de la profesora sobre las dudas y cuestiones de especificación surgidas. Con los resultados obtenidos en las dos sesiones anteriores elegir una especificación para la prima del seguro de automóvil.

- 7.3. Con los resultados obtenidos en las dos sesiones anteriores elegir la mejor especificación para la prima del seguro de automóvil. ¿Qué entiendes por mejor?
- 7.4. En este modelo ¿existe discriminación por sexo en el precio de la prima del seguro de automóvil? ¿Existe discriminación positiva con respecto a las mujeres en el precio de la prima?
- 7.5. Finalmente, ¿a quién debe pedir Juan que sea la titular del seguro a su madre o a su hermana?

**Entregable:** Cada grupo debe entregar un informe exhaustivo con todos los resultados obtenidos y expondrá al resto los principales resultados que han obtenido sobre las especificaciones consideradas hasta llegar a la finalmente elegida y las razones argumentadas para ello. Cada alumno debe rellenar la plantilla de co-evaluación de las presentaciones de sus compañeros. Al final se abrirá un debate para comentar los resultados generales.

**Información adicional:** Para la correcta realización de esta actividad se proporciona información sobre cómo redactar un informe que esperamos sea de utilidad. Cada grupo debe entregar un informe de no más de 10 páginas en el que describa cuál es el modelo propuesto razonando los pasos seguidos hasta llegar a la decisión tomada e interpretando todos los resultados obtenidos. Llegado a este punto se debe responder a la pregunta inicial del curso. La nota del informe será la misma para todos los miembros del grupo. Se valorará la utilización de lenguaje técnico, la redacción, el formato común y la ortografía.

A continuación proporcionamos una ayuda para la redacción de informes que incluye las principales características a tener en cuenta en un trabajo de esta índole.

### **Guía breve para redactar un informe:**

Los informes sobre estudios empíricos suelen seguir un formato estándar. Muchos manuales de econometría dedican un capítulo a este tema y esta guía resume el contenido de los siguientes manuales:

- Hill, R.C.; Griffiths, W.E. y Judge, G.G. (2001). Undergraduate econometrics, 2<sup>a</sup> edición. John Wiley & Sons, New York.
- Wooldridge, J.M. (2006). Introducción a la Econometría: un enfoque moderno, 2<sup>a</sup> edición. Thomson-Paraninfo, Madrid.

Un posible esquema para un informe sobre un estudio empírico es el siguiente:

1. **Portada:** Título del trabajo así como los nombres y apellidos de los integrantes del grupo.

2. **Introducción.** Planteamiento del problema. Presentad la motivación principal del trabajo, el problema a analizar y posibles referentes en la literatura económica. Consiste en un resumen de los objetivos del estudio, su importancia y a quién pueden interesar los resultados. Se revisan los principales resultados de la literatura explicando cuál es la aportación de este nuevo trabajo a este campo. Puede ayudar plantearse una pregunta muy concreta sobre un fenómeno económico.
3. **Marco teórico.** Aquí se explica el enfoque general adoptado para responder al problema planteado. Se especifica el modelo económico elegido, definiendo las variables económicas que intervienen, los supuestos del modelo y las hipótesis que se quieren contrastar.
4. **Modelo econométrico y métodos de estimación y contrastes.** Se presenta el modelo econométrico derivado del modelo económico, la forma funcional, los supuestos sobre el término de error y cualquier otro supuesto que se establezca sobre el modelo. También se explican los métodos de estimación y de contraste de hipótesis utilizados, argumentando los motivos de su selección. Si hay alternativas a la especificación propuesta también deben ser incluidas.
5. **Los datos.** Descripción de los datos, su fuente y cualquier observación sobre la calidad de los mismos. Introducid los nombres de las variables a utilizar en el estudio y sus unidades de medida. Realizad un análisis descriptivo básico.
6. **Resultados empíricos y su interpretación.** Se presentan los resultados básicos de la estimación del modelo (estimación de los parámetros de la función de regresión muestral, estadísticos para los contrastes de significatividad u otra hipótesis que se considera de interés, etc.). También se interpretan los resultados, se comentan su significatividad estadística y se comparan con los resultados de estudios previos. Debéis crear un apéndice al final del trabajo en el que incluyáis todos los outputs de *gretl* y gráficos que hayáis obtenido a lo largo del mismo y en los que baséis vuestros resultados.
7. **Conclusiones.** En este apartado se resumen las principales conclusiones del estudio acerca del modelo, los datos o los métodos de estimación. También se comentan brevemente cuáles son las siguientes líneas de estudio que se derivan de estas conclusiones. Esta sección final es imprescindible.
8. **Agradecimientos** a las personas que han ayudado en la investigación.
9. **Referencias.** Aquí estarán las referencias completas citadas a lo largo del texto del informe ordenadas alfabéticamente. Fuentes de consultas bibliográficas y de datos, así como referencias a páginas *web* si es que se utilizan. En la siguiente página web puedes consultar cómo citar distintos tipos de documentos:

[http://  
 www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende\\_usar/autoformacion/citas](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende_usar/autoformacion/citas)



Esta actividad es la más importante del ABP. Por un lado su resolución implica repasar los resultados de las actividades anteriores y por otro nos enfrentamos a dos o más modelos econométricos complejos, con más de tres variables explicativas. Es necesario no solo estimarlos y validarlos si no también compararlos y tomar una decisión sobre cuál proponer como mejor especificación. No se permite repetir los errores de actividades anteriores. Es necesario mostrar una evolución en el aprendizaje y una madurez en el proceso. Su valoración sobre el total es de un 20%. Es importante conocer qué se espera del informe a entregar, qué se va a evaluar y cómo.

La Tabla 4 recoge una matriz de valoración que será usada en la corrección del informe. Es interesante tenerla en cuenta a fin de no recibir sorpresas desagradables en cuanto a la corrección del entregable.

Valoración	1	2	3	4
<b>Planteamiento del problema</b> <b>25% de la nota</b>	Solo se describe la muestra someramente. No se plantea el problema introduciendo su interés económico	Se describe la muestra. Se plantea el problema introduciendo su interés económico.	Se describe la muestra perfectamente. Se plantea el problema introduciendo su interés económico. Se describen los objetivos que se pretenden conseguir.	Se describe la muestra perfectamente. Se plantea el problema introduciendo su interés económico. Se describen los objetivos que se pretenden conseguir. Se resumen los principales resultados de la literatura.
<b>Desarrollo del problema</b> <b>40% de la nota</b>	Se introduce una somera lista de resultados sin comentarios sobre los mismos.	Lista de resultados brevemente comentarios sobre los mismos.	Se introducen los resultados y se interpretan pero no se razona sobre la evolución de los mismos.	Se introducen razonadamente cada uno de los resultados obtenidos y se comentan los mismos y sus implicaciones.
<b>Producto para la comunidad</b> <b>20% de la nota</b>	No hay producto o es altamente deficiente. Sin conclusiones	Conclusiones escasas	Conclusiones suficientes pero sin relacionar	Conclusiones bien justificadas y relacionadas con los resultados obtenidos
<b>Aspectos formales</b> <b>15% de la nota</b>	No incluye portada ni las secciones mencionadas en el documento de ayuda. Mala	Incluye portada y todas las secciones mencionadas en el	Incluye portada y todas las secciones mencionadas en el documento de ayuda. Hay	Incluye portada y todas las secciones mencionadas en el documento de ayuda. Incluye

	ortografía, sin hilo conductor, escrito por varias personas sin unificar. Lenguaje no profesional.	documento de ayuda. Sin índice. Deficiente ortografía e hilo conductor Lenguaje no profesional	índice. Buena ortografía. Escrito por varias personas sin unificarla lectura ni el estilo.	índice paginado. Buena ortografía, hilo conductor continuo en el lenguaje y además este es profesional.
--	--	--	--	---

**Tabla 4:** Rúbrica del informe

Cuando se entregue el informe se debe entregar cumplimentada la siguiente ficha de coevaluación. Cada integrante del grupo la suya. En la ficha se valoran aspectos del trabajo de los componentes del grupo así como su contribución al informe de la actividad A7.

Valora los siguientes aspectos del trabajo de los componentes de tu grupo. Baremo de valoración 0 a 5. 0 indica que valoras muy mal su trabajo y cinco que lo valoras muy bien. La opinión sobre tu trabajo ponla en la 3<sup>a</sup> columna.

	Alumno 1	Alumno 2	Tú
Asistencia a reuniones			
Puntualidad			
Nº aportaciones			
Calidad de las aportaciones			

Valora la contribución del resto de componentes al informe de la actividad A7. Responde con un porcentaje que valore a cada persona (100% es que la persona ha realizado todo el trabajo del proyecto y 0% que no ha hecho nada)

Alumno 1 \_\_\_\_\_

Alumno 2 \_\_\_\_\_

Alumno 3 \_\_\_\_\_

Finalmente, ¿cuál crees que ha sido tu contribución al informe de la actividad A7? Responde con un porcentaje que lo valore (100% es que has realizado todo el trabajo del proyecto y 0% que no has hecho nada) \_\_\_\_\_ Ten en cuenta que la suma de la participación de los tres componentes debe SUMAR 100.

**Tabla 5:** Ficha de autoevaluación y co-evaluación

## EVALUACIÓN

En esta sección se describe la evaluación de la asignatura para las dos convocatorias a las que el alumno tiene derecho a presentarse por año académico. En la primera convocatoria el sistema de evaluación es mixto, con una parte continua y un examen final. La parte continua evalúa las distintas actividades que se han realizado a lo largo del curso, las siete actividades del ABP junto con las actividades de los temas 0, 1 a 3 y 6. Esta parte se califica con un máximo del 50% sobre la calificación total. En la Tabla 6 se encuentran todas las actividades que se proponen en la asignatura indicando el tipo al que pertenecen, su carácter y el peso que supone cada una de ellas en la nota final.

En todas las actividades se exige la cumplimentación y entrega de la actividad resuelta aunque en algunos casos no se evalúe o solo se evalúe una parte del mismo. En las actividades A4 y A7 deben entregar un informe con formato libre mientras que en las otras cinco deben cumplimentar una plantilla que se les entrega previamente. En todas las actividades, evaluables o no evaluables hay retroalimentación en el menor tiempo posible. Esta retroalimentación muestra los fallos cometidos y es útil para mejorar de cara a la siguiente actividad. Muestra la evolución en el aprendizaje.

En todas las actividades evaluables que requieran un formato con redacción bien sea una plantilla bien sea un informe se valorarán junto con el conocimiento de conceptos, razonamiento crítico y respuestas concisas, la buena presentación y redacción así como el uso correcto del lenguaje técnico. Lógicamente el grado de exigencia de cumplimiento de estos criterios aumenta según el curso avanza. De igual manera cometer reiterativamente errores que ya han sido corregidos se penaliza. En las actividades de grupo la nota es común al grupo. Sin embargo una parte de la calificación final continua del alumno tiene también carácter individual. Algunas actividades requieren debate entre los estudiantes organizados en grupo para a posteriori realizar una puesta en común de los resultados obtenidos en el grupo grande. En este caso se evalúa una nota de grupo y una nota individual. De ahí que las notas de todos los miembros del grupo no tengan porqué coincidir. A la calificación individual también contribuye una de las tres actividades desarrolladas para los temas 1 a 3.

En la Tabla 6 puede apreciarse que las actividades A0, A1, A4 y A6 tienen una ponderación cero sin embargo son imprescindibles para instalar el hábito de utilizar lenguaje profesional y se precisos con la notación matemática. Así el alumno va adquiriendo y trabajando ciertas capacidades y destrezas que necesitará para futuras actividades que sí se evalúan formando parte de la nota final del estudiante. Estas actividades deben ser realizadas y entregadas a la profesora en el plazo establecido, la entrega de estas actividades es una condición necesaria para la evaluación del resto de actividades. La actividad A0, introductoria del problema estructurante no se ha considerado dado que no es más que una mera aproximación al problema.

Finalmente, como se indica en la nota al pie de la Tabla 6 existe una autoevaluación y co-evaluación del trabajo realizado en grupo que puede significar un cambio de hasta

un  $\pm 10\%$  en la nota final de las actividades cooperativas. Se advierte a los alumnos que esta autoevaluación y coevaluación es importante hacerla bien dado que si la puntuación recogida en la ficha de autoevaluación y coevaluación es discordante con lo percibido por la profesora se les pedirán explicaciones y puede resultar en una anulación del 10% de la calificación.

Pregunta 1	A0	A1	A2	A3	A4
<b>Competencias</b>		C3, C6	C3, C5, C6	C3, C6	C3, C5, C6
<b>Resultados de aprendizaje</b>		R1, R3	R3	R1, r2, R3	R1, R3, R6
<b>Objetivos de aprendizaje</b>		O1, O2, O3	O2, O4	O1, O2, O3, O5	O1, O2, O3, O4, O5
<b>Indicadores de aprendizaje</b>		I2, I4, I5	I1, I6	I1, I3, I6, I7	I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7
<b>Tipo</b>	Debate	Redacción y debate	Redacción y debate	Plantilla	Informe
<b>Carácter</b>	Grupo	Grupo	Grupo	Grupo	Grupo
<b>Evidencia</b>		Entregable	Entregable	Entregable	Entregable
<b>Peso en nota final</b>	0%	0%	5%	5%	5%
Pregunta 3	A5	A6	Pregunta 4	A7	
<b>Competencias</b>	C3, C4, C5	C3, C4, C5		C3, C4, C5, C6	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	R1, R2, R4, R5	R1, R2, R4, R5		R1, R2, R4, R5, R6	
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	O6	O6		O6, O7	
<b>Indicadores de aprendizaje</b>	I8, I9, I10, I11	I8, I9, I10, I11		I8, I9, I10, I11, I12, I13	
<b>Tipo</b>	Debate y plantilla	Plantilla	Tipo	Informe	
<b>Carácter</b>	Grupo	Grupo	Carácter	Grupo	
<b>Evidencia</b>	Entregable	Entregable		Informe	
<b>Peso en nota final</b>	0%	0%	Peso en nota final	20%	

Nota: La nota final está sujeta a un índice corrector de hasta un  $\pm 10\%$  en base a la autoevaluación y coevaluación del trabajo cooperativo realizado en grupo. **Tabla 6: Evaluación de las actividades**

En la Tabla 7 se describe el sistema de evaluación para la primera convocatoria de la asignatura. El 35% de la nota final corresponde a las actividades cooperativas e individuales que el alumno ha realizado en el proyecto ABP. El 15% de la nota final corresponde a actividades cooperativas desarrolladas en los Temas 1 a 3 y 6. Las actividades cooperativas han sido evaluadas de manera continua a lo largo del curso, en total incluyendo la autoevaluación y co-evaluación del trabajo en grupo el porcentaje total de la nota es el 50%. Como ya se ha indicado la calificación de las actividades cooperativas están sujetas a un índice corrector de hasta un  $\pm 10\%$  dependiendo de la autoevaluación y coevaluación que el alumno obtenga sobre la calidad de su trabajo en grupo.

El 50% restante de la nota final corresponde a una prueba escrita a realizar en el aula y en la que se evalúan de manera individual el conocimiento y comprensión de conceptos básicos, la capacidad de aplicar los procedimientos trabajados durante el curso, el análisis de resultados y los razonamientos deductivos. Esta prueba versará sobre todos los contenidos de la asignatura.

Sistema de evaluación		Porcentaje máximo	
Actividades Temas 1 a 3 y 6		15%	
Actividades ABP (aula y/o laboratorio informático)	A2	5%	50%
	A3	5%	
	A4	5%	
	A7	20%	
Prueba escrita (aula)			50%

**Tabla 7:** Evaluación en la primera convocatoria

En la segunda convocatoria no se imparte docencia luego no es posible una evaluación continua. Por ello es necesario evaluar el mayor número posible de competencias evaluables en las actividades de la primera convocatoria mediante un ejercicio/problema a partir de una pregunta estructurante en el laboratorio informático. Este ejercicio proporciona el 50% de la calificación final. El 50% restante de la nota final corresponde a una prueba escrita a realizar en el aula y en la que se evalúan las mismas competencias que en la prueba escrita de la primera convocatoria. Se muestra en la Tabla 8.

Sistema de evaluación	Porcentaje máximo
Resolución de un problema a partir de una pregunta estructurante	50%
Prueba escrita	50%

**Tabla 8:** Evaluación en la segunda convocatoria

Las pruebas se realizan en el aula de informática dado que el tamaño del grupo permite realizar una única tanda. Los alumnos que hayan optado por la evaluación continua realizan el examen en el mismo lugar que los alumnos que o bien no hayan optado por la evaluación continua o bien no hayan alcanzado la nota mínima exigida en la parte continua (cuatro de diez). Sin embargo estos últimos deben utilizar el software y los primeros no, además su examen dura aproximadamente dos horas mientras que los alumnos de la evaluación no continua se enfrentan a aproximadamente cuatro horas de examen. Las fechas de los exámenes del curso que viene aún no están determinadas.



Esteban, M.V. (2013). ¿Es más barata la prima del seguro de automóvil para las mujeres? – IKD baliabideak 6 -<http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/ik/esteban-06-2013.pdf>



**Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual (by-nc-sa):** No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.