

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	11633 - Econometría para Datos Masivos / 1
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Análisis de Datos Masivos en Economía y Empresa
<b>Créditos</b>	6
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Victor Emilio Troster - <a href="mailto:victor.troster@uib.es">victor.troster@uib.es</a>	14:30	15:30	Lunes	10/09/2018	21/12/2018	DB 219 / Edificio Gaspar Melchor de Jovellanos

### Contextualización

La asignatura de Econometría para Datos Masivos es una asignatura de carácter obligatorio. Esta asignatura es especialmente útil para introducir al alumno en las herramientas más utilizadas en trabajos empíricos de investigación donde se utilizan los métodos de machine learning. La asignatura tiene un total de cinco temas. El primer tema estudia los principales métodos y conceptos de econometría: valor esperado condicional, teoría asintótica, estimación e inferencia del modelo de mínimos cuadrados ordinarios, problemas de variables omitidas y problemas de errores de medición. El segundo tema analiza los modelos de variables instrumentales, inferencia y propiedades asintóticas. Además, se introducirán los principales métodos de datos longitudinales (panel data): modelos de efectos fijos, modelo de efectos aleatorios, contraste de Hausman, consistencia e inferencia. El tercer tema es sobre el estudio de los efectos medios de tratamiento (Average Treatment Effects): counterfactual analysis, propensity score y exogeneity. El cuarto tema trata de los métodos de reducción de variables (shrinkage), validación de modelos, regresión polinomial, predicción e inferencia con el LASSO. Por último, el quinto tema estudia los modelos no-paramétricos y semi-paramétricos en Econometría.

En el contexto de los Métodos Económicos Cuantitativos, el curso de Econometría para Datos Masivos se presenta como la continuación de la formación estadística y econométrica básica. Concretamente, la asignatura introduce al alumno a las herramientas econométricas necesarias para el análisis de los datos masivos.

### Requisitos

Ningún requisito obligatorio.

## Guía docente

### Recomendables

Se recomienda que para seguir correctamente la asignatura Econometría para Datos Masivos se disponga de un conocimiento intermedio de probabilidad, estadística y econometría. Es muy recomendable tener un buen nivel de inglés porque toda la literatura está en inglés.

### Competencias

#### Específicas

- \* CE1. Aplicar las técnicas econométricas más relevantes para el tratamiento de datos masivos .
- \* CE2. Contribuir a la buena gestión de la asignación de recursos (tanto en el ámbito privado como en el público) .
- \* CE3. Aportar racionalidad al análisis y a la descripción de cualquier aspecto de la realidad económica .

#### Genéricas

- \* CG3. Aplicar al análisis de los problemas criterios profesionales basados en el manejo de instrumentos .
- \* CG5. Analizar los problemas con razonamiento crítico, sin prejuicios, con precisión y rigor .
- \* CG7. Capacidad de síntesis .

#### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

### Contenidos

#### Tema 1. Teoría Asintótica y Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios

En el primer tema, se trabajarán los conceptos de Valor Esperado Condicional, Teoría Asintótica y Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

#### Tema 2. Métodos de Variables Instrumentales y Modelos de Datos Longitudinales

En el segundo tema, se estudiarán los Métodos de Variables Instrumentales, Mínimos Cuadrados de Dos Etapas (2SLS). Además, se introducirán los principales Métodos de Datos Longitudinales (Panel Data): Modelos de Efectos Fijos, Modelos de Efectos Aleatorios y Contraste de Hausman.

#### Tema 3. Métodos de Estimación de Efectos Medios de un Tratamiento (Average Treatment Effects)

El tercer tema consiste en el estudio de métodos de Estimación de Efectos Medios de un Tratamiento (Average Treatment Effects): Counterfactual Analysis, Propensity Score y Exogeneity.

#### Tema 4. Métodos de Reducción, Validación de Modelos y Predicción

Se estudiarán los aspectos relacionados con la Reducción del Número de Variables (Shrinkage), Mínimos Cuadrados Parciales, Validación de Modelos y Predicción.

#### Tema 5. Introducción a los Métodos No-Paramétricos

Se introducirá al alumno en algunos de los aspectos relacionados con Modelos No-Paramétricos.

## Guía docente

### Contenidos temáticos

1. Tema 1. Teoría Asintótica y Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios
  - 1.1 Esperanza Condicional.
  - 1.2 Convergencia y Propiedades Asintóticas de Estimadores.
  - 1.3 Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios: Estimación, Consistencia, Eficiencia e Inferencia.
  - 1.4 Problema de Variables Omitidas.
  - 1.5 Problema de Errores de Medición.
  - 1.6 Predicción.
2. Métodos de Variables Instrumentales y Modelos de Datos Longitudinales
  - 2.1 Método de Variables Instrumentales.
  - 2.2 Mínimos Cuadrados de Dos Etapas (2SLS).
  - 2.3 Soluciones de Variables Instrumentales para el problema de Variables Omitidas.
  - 2.4 Introducción a los Modelos de Datos Longitudinales: Modelos de Efectos Fijos, Modelos de Efectos Aleatorios y Contraste de Hausman.
3. Métodos de Estimación de Efectos Medios de un Tratamiento (Average Treatment Effects)
  - 3.1 Counterfactual Analysis.
  - 3.2 Propensity Score.
  - 3.3 Exogeneity.
4. Métodos de Reducción, Validación de Modelos y Predicción
  - 4.1 Regresión por Pasos Hacia Adelante, Regresión Ridge, Validación Cruzada y Bootstrap.
  - 4.2 Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO) y Least Angle Regression (LAR).
  - 4.3 Inferencia en el LASSO.
  - 4.4 Regresión Polinomial y Mínimos Cuadrados Parciales.
5. Modelos No-paramétricos
  - 5.1 Estimación No-paramétrica de Funciones de Densidad (Método Kernel).
  - 5.2 Modelos Semi-Paramétricos.

### Metodología docente

---

### Volumen

Es crucial leer la bibliografía recomendada antes de asistir las clases magistrales. También es importante revisar el temario después de cada clase para asegurarse que todas las dudas se hayan solucionado. Al finalizar un tema teórico, el estudiante realizará ejercicios y prácticas para asimilar y aplicar la teoría expuesta en

## Guía docente

clase. Una parte de este trabajo se hace en clase, pero es importante que cada estudiante realice también estos estudios fuera de clase.

### Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases teóricas	Grupo grande (G)	Las lecciones magistrales proporcionan una exposición detallada de lo más importante de cada tema, incluyendo conceptos nuevos, ejemplos y ejercicios ilustrativos. Las clases teóricas desarrollan los fundamentos estadísticos y econométricos de los modelos y herramientas analizadas. Una función importante de estas lecciones es la de facilitar que los estudiantes consideren las técnicas y modelos en el contexto del análisis económico aplicado. Por ello, además de fundamentar estadísticamente los modelos mediante su estudio teórico, las clases magistrales inciden en cómo evaluar y analizar los resultados econométricos, derivando a partir de los mismos las principales conclusiones económicas.	37
Clases prácticas	Clases prácticas	Grupo grande (G)	Para complementar la exposición de los temas teóricos, el estudiante realizará ejercicios y prácticas para asimilar y aplicar la teoría analizada en clase. Las sesiones prácticas también incluyen el uso del programa econométrico específico llamado R. Especialmente, al finalizar cada uno de los temas, el alumno realizará aplicaciones prácticas con datos que ilustren el empleo de las técnicas.	10
Evaluación	Examen Final	Grupo grande (G)	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los Temas 1-5. La prueba será de carácter objetivo, valorándose tanto los conocimientos de tipo teórico, como la capacidad de interpretar y extraer resultados del análisis empírico.	3
Evaluación	Flipped Classroom - Clases Prácticas	Grupo grande (G)	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los videos colgados en el Campus Extens. Se utilizará el modelo de Flipped Classroom, donde el alumno deberá mirar un vídeo colgado en el Campus Extens antes de la clase práctica. El alumno tendrá que resolver y entregar un ejercicio en clase.	10
Evaluación	Hojas de Ejercicios	Grupo grande (G)	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los Temas vistos en clase. El alumno deberá entregar hojas de ejercicio en las fechas especificadas en el cronograma. Las hojas podrán ser teóricas o aplicadas, donde el alumno utilizará el paquete econométrico R para resolver las preguntas. No se aceptarán entregas fuera del plazo.	0
Evaluación	Trabajo Final	Grupo grande (G)	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los Temas 1-5. El alumno deberá entregar un trabajo final escrito con un máximo de ocho páginas en la fecha especificada en el cronograma. No se aceptarán entregas fuera del plazo. El alumno deberá utilizar los datos sugeridos por el profesor.	0

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará

## Guía docente

a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (3,6 créditos, 90 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Preparación de unidades didácticas	Es crucial leer la bibliografía recomendada antes de asistir las clases magistrales. También es importante revisar el temario después de cada clase para asegurarse que todas las dudas se hayan solucionado. Estudiar la literatura y los recursos ofrecidos por los profesores es importante para profundizar en el aprendizaje y ver el contexto de cada apartado del temario.	90

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

La evaluación del aprendizaje consiste en un examen final y un trabajo final durante la evaluación continua. Además, el alumno deberá entregar hojas de ejercicio teóricas y prácticas. El alumno también realizará entregas en las clases prácticas, donde se utilizará el método de Flipped Classroom. El estudiante tendrá una calificación numérica entre 0 y 10 para el examen final y para el trabajo final. El estudiante tendrá una calificación de Deficiente (0), Regular (0.5) o Excelente (1.0) para las hojas de ejercicios y las demás entregas. La calificación global se calcula teniendo en cuenta los pesos asignados a las diferentes formas de evaluación.

Los alumnos que no asistan al examen final realizado durante el curso tendrán una calificación igual a 0 en dicha prueba. No se aceptarán entregas de hojas de ejercicios o trabajos fuera del plazo. El alumno que entregue el trabajo final o una hoja de ejercicios fuera del plazo tendrá una calificación final igual a 0 en esta tarea. Además, no se calificarán páginas que excedan el límite de ocho páginas del trabajo final. En el caso excepcional y debidamente documentado de que el alumno no pueda asistir al examen final por citación judicial a su persona, muerte de un familiar de primer grado u hospitalización del propio alumno, podrá realizar el examen de recuperación en enero.

El que no consiga aprobar la asignatura en enero tendrá la posibilidad de realizar un examen de recuperación, que corresponde al 50% de la nota final. Sin embargo, la nota final de un alumno que tenga que presentarse al examen de recuperación no excederá un 5.0 en el caso de que el alumno consiga aprobar el examen de recuperación.

Si el alumno ha obtenido una nota final del curso en el periodo de evaluación ordinario igual o superior a 5, no existirá la posibilidad de mejorar su evaluación en el periodo extraordinario.

La revisión de todas las tareas y del examen final ocurrirá solamente después de la publicación de las actas en enero. Además, la revisión de todos los elementos de evaluación será presencial y por escrito.

## Guía docente

### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostradamente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Examen Final

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los Temas 1-5. La prueba será de carácter objetivo, valorándose tanto los conocimientos de tipo teórico, como la capacidad de interpretar y extraer resultados del análisis empírico.
Criterios de evaluación	Examen Final teórico con 2.5 horas de duración. Entran los Temas 1, 2, 3, 4 y 5.
Porcentaje de la calificación final:	50%

### Flipped Classroom - Clases Prácticas

Modalidad	Evaluación
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los vídeos colgados en el Campus Extens. Se utilizará el modelo de Flipped Classroom, donde el alumno deberá mirar un vídeo colgado en el Campus Extens antes de la clase práctica. El alumno tendrá que resolver y entregar un ejercicio en clase.
Criterios de evaluación	Entregas de ejercicios en las clases prácticas.
Porcentaje de la calificación final:	10%

### Hojas de Ejercicios

Modalidad	Evaluación
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los Temas vistos en clase. El alumno deberá entregar hojas de ejercicio en las fechas especificadas en el cronograma. Las hojas podrán ser teóricas o aplicadas, donde el alumno utilizará el paquete econométrico R para resolver las preguntas. No se aceptarán entregas fuera del plazo.
Criterios de evaluación	Resolución de ejercicios sobre los conceptos, técnicas y modelos analizados en la asignatura.
Porcentaje de la calificación final:	5%

### Trabajo Final

Modalidad	Evaluación
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Se valorará el conocimiento de los conceptos, técnicas y modelos expuestos en los Temas 1-5. El alumno deberá entregar un trabajo final escrito con un máximo de ocho páginas en la fecha especificada en el

## Guía docente

cronograma. No se aceptarán entregas fuera del plazo. El alumno deberá utilizar los datos sugeridos por el profesor.

Criterios de evaluación Trabajo final de ocho páginas sobre los Temas 1-5. El alumno tendrá que usar los datos sugeridos por el profesor.

Porcentaje de la calificación final: 35%

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es fundamental estudiar la bibliografía recomendada. No se utilizarán notas de clase. Se fomentará la lectura de los principales libros de referencia en Econometría. Se podrá descargar algunos libros de la bibliografía recomendada desde la UIB Digital debido a que sus autores lo han disponibilizado de forma gratuita. Habrá algunos ejercicios y videos que serán utilizados en las clases prácticas.

#### Bibliografía básica

Wooldridge, J. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data: Second Edition*. The MIT Press.  
Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning (2nd edition)*. Springer, Berlin: Springer Series in Statistics.  
James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning (Vol. 6)*. New York: Springer.  
Hastie, T., Tibshirani, R., & Wainwright, M. (2015). *Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations*. Chapman and Hall/CRC.

#### Bibliografía complementaria

Kuhn, M., & Johnson, K. (2013). *Applied Predictive Modeling*. New York: Springer.