

Una experiencia docente innovadora en la asignatura Métodos Avanzados de Econometría del Grado en Economía: contenido, desarrollo y resultado de la experiencia

JOSÉ ANTONIO CAMÚÑEZ RUIZ

Universidad de Sevilla

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Departamento de Economía Aplicada I

camunez@us.es

D.O.I.: <http://dx.doi.org/10.12795/JDU.2018.i01.05>

Pp.: 96-114

Resumen

En la asignatura *Métodos Avanzados de Econometría*, de 3º curso del grado en Economía, se desarrolló un ciclo de mejora en el último tema de la asignatura, titulado Análisis de Datos de Panel, ocupando el ciclo un total de 7 horas lectivas. La idea básica del ciclo ha sido la de ir incorporando la teoría econométrica asociada a este tema conforme el estudiante iba sintiendo necesidad de la misma, al intentar resolver los problemas prácticos que se le plantean. Por tanto, la adquisición del conocimiento ha llevado una dirección contraria a la habitual: de la práctica a la teoría. Tras la experiencia, el docente tiene la sensación



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

de conocimientos más asentados, más sólidos, en comparación con otros grupos y, además los resultados medidos a través de calificaciones de examen fueron bastante positivos, con un 90% de alumnos con calificación mayor o igual a 5.

Palabras clave: Métodos Avanzados de Econometría, Grado en Economía, Docencia Universitaria, Experimentación Docente Universitaria, Construyendo teoría a partir de la práctica.

Breve descripción del contexto de la intervención

La experiencia innovadora que aquí se describe es desarrollada en el tercer curso del Grado en Economía, en una signatura del segundo cuatrimestre de 6 créditos, que tiene por nombre *Métodos Avanzados de Econometría*. Es una asignatura con un enfoque muy práctico, pero que necesito unos soportes teóricos importantes que justifican el proceder práctico. Los alumnos ya tienen conocimientos básicos de econometría, a partir de una introducción a la misma, impartida en el primer cuatrimestre. El total de alumnos participantes fue de 40, que eran los que habitualmente seguían la evaluación continua. Son alumnos de tercer curso, con cierto grado de madurez, y conscientes del papel que ejercerá la econometría en su futuro profesional como economista, dado que será su principal instrumento de diagnóstico de la sociedad sobre la que investigue sus problemas sociales y económicos. El objetivo es llevar a cabo una experiencia docente basada en el Ciclo de Mejora Docente descrito en el curso de Innovación Docente impartido por el ICE de la Universidad de Sevilla, y en las lecturas de los textos de Bain (2004) y Finkel (2008).

En general, el economista dispondrá de una base de datos de una economía y, usando instrumental econométrico, efectuará diagnósticos sobre la misma y formulará posibles políticas de mejora. Un dato importante también es que el instrumental de cálculo necesario para la investigación econométrica es muy sofisticado, pero se dispone

de un software libre, GRET, con el cual el esfuerzo inútil de cálculo tedioso se evita y así, los estudiantes, son conscientes que su aprendizaje tiene como coordenadas fundamentales las que siguen: Elegir la forma de modelización adecuada a los datos que se dispone, elegir el método de estimación más fiable, llevar a cabo la estimación del modelo propuesto usando el programa, analizar posibles defectos de la modelización a partir de la estimación, retocar el modelo y estimar de nuevo, hasta conseguir la estimación más satisfactoria, interpretar los resultados, tanto a nivel técnico como a nivel más profano, y efectuar predicciones a partir del modelo estimado.

Diseño previo del Ciclo de Mejora Docente

Mapa de contenidos y problemas o preguntas-clave.

Este ciclo de mejora ha ocupado un total de 7 horas lectivas de las que la última fue la que correspondió a la prueba evaluable escrita. En total, 3 clases de dos horas cada una, y una hora de examen. La clave fundamental del tipo de datos que se maneja en este tema, datos de panel, es que disponemos de ellos tanto a nivel transversal, como temporal. Hasta esta altura de la asignatura, los alumnos tienen conocimiento sobre la forma de modelar cuando disponemos de datos transversales, datos sobre diferentes variables e individuos en un instante dado, y también, cuando se dispone de datos que evolucionan en el tiempo (datos temporales) pero par un sólo individuo o país. Aquí se combinan los dos enfoques. Las preguntas surgen (preguntas clave): cómo se modeliza en estas circunstancias y cómo se estiman los modelos propuestos. Más preguntas clave: ¿es admisible la existencia de

características de los individuos que, aproximadamente, se mantienen constantes en el tiempo y que son factores influyentes de la variable objetivo del modelo? ¿qué hacemos si dichas características no son observadas? ¿se puede admitir correlación entre dichas características y las variables explicativas del modelo?

Estas cuestiones, y algunas más, orientan a los estudiantes hacia diferentes propuestas de modelización, de las que esperamos salgan las correctas. El diseño de todo este proceso lo reflejamos en un mapa de contenidos elaborado según las recomendaciones de Porlán y colaboradores (2017). En la Figura 1 mostramos nuestra propuesta de mapa de contenidos.

Modelo Metodológico y Secuencia de Actividades.

En el momento de abordar este capítulo el estudiante ya es consciente que se pueden presentar muchas circunstancias reales en las que los supuesto exigidos al modelo para poder aplicar el método de estimación por MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) no se cumplen y, por tanto, las estimaciones producidas por ese método no son eficientes.

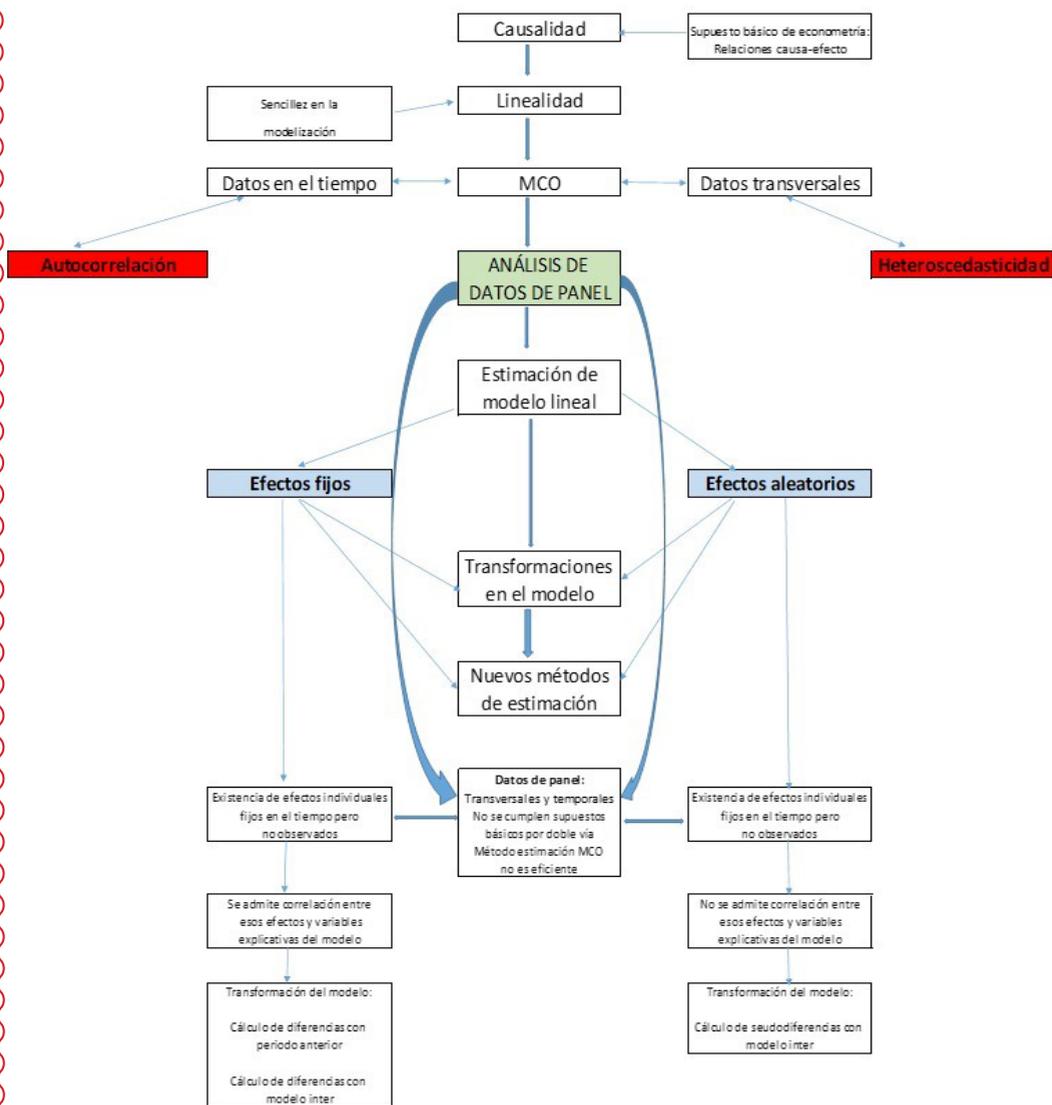


Figura 1. Mapa conceptual tema: Modelos de Datos de Panel.

Por otra parte, también son conscientes de la obligación del econométra de buscar estimaciones eficientes en cualquier modelización, o sea, las estimaciones más fiables posibles. En las circunstancias analizadas en este tema se nos presenta un doble problema: datos que son al mismo tiempo transversales (con posibles problemas de



heteroscedasticidad) y temporales (con posibles problemas de autocorrelación). Se trata de modelizar datos de panel, entonces.

Mi propuesta es iniciar el desarrollo del ciclo de mejora con la lectura de dos artículos aparecidos en prensa, uno con comentarios sobre el índice de Gini en los diferentes países de Sudamérica, y otro de carácter biográfico, sobre el propio autor del índice, Corrado Gini.

A partir de aquí, se divide la clase de 40 alumnos en 10 grupos de 4 alumnos por grupo.

1. Se les entrega los datos de la primera práctica. Para 13 países de Sudamérica, índice de Gini de cada país durante varios años y posibles variables explicativas de dicho índice. Propuestas de estimación:
 - a) Estimar un modelo para cada año, a nivel de datos transversales, aplicando estimación MCO con corrección de heteroscedasticidad, si fuese el caso.
 - b) Con las pendientes estimadas para cada uno de los años construir una pendiente global para el conjunto de datos del modelo: una media de pendientes. Tenemos así una propuesta de modelización, aunque no es la más acertada.
 - c) Introducir supuestos sobre los “individuos” (en este ejemplo los individuos son países): existen características propias de cada país, que apenas si cambian en el tiempo, que no han sido observadas, y que, seguramente, son influyentes sobre el índice de Gini. Este supuesto es introducido a base de formulación de preguntas. Tenemos los efectos fijos. Hay que incorporarlos al modelo.
 - d) ¿Cómo estimar bajo este supuesto? ¿cómo transformar el modelo inicialmente propuesto?
2. En la práctica 2 se les entrega a los alumnos una base de datos de 50 ciudades donde se dispone el número de delitos denunciados en cada una de ellas en dos años diferentes (en 2005 y 2013).

Por tanto, la variable a modelizar es el nivel de delincuencia. Y como posibles variables explicativas disponemos de la renta per cápita, la tasa de desempleo y el tamaño de la ciudad. Sabemos que las ciudades tienen características intrínsecas relacionadas con la delincuencia y que apenas si cambia en el tiempo, si el periodo considerado entre un año y el siguiente es pequeño: son los factores fijos del modelo, factores que no son observados. Al tratarse de datos para dos años solamente se puede intentar el estimador en primeras diferencias. Que efectúen estimaciones cada uno de los grupos y uno de ellos que salga y exponga al resto de compañeros.

3. En la práctica 3, para datos de 9 años y 22 localizaciones regionales distintas, se intenta analizar el efecto que tiene la instalación de un polígono industrial en la zona sobre el desempleo. Por tanto, la variable a modelizar es la tasa de desempleo de la zona. Se introduce la idea de efecto aleatorio ¿Puede pensarse en no correlación entre factores fijos y variables explicativas?
4. Se suceden varias prácticas más, 3 o 4, para ir configurando la teoría relacionada con este.
5. Se completa con un examen (una nueva práctica, ya de forma individualizada) de una hora de duración donde los alumnos mostrarán por escrito los aprendizajes adquiridos. Se valora el procedimiento aplicado y la redacción de conclusiones a partir de los resultados de la estimación
6. El desarrollo de este tema ocupará seis horas de clase y una hora para el examen.

Cuestionario inicial-final para hacer seguimiento de evolución.

Hemos diseñado un cuestionario inicial que servirá como punto de partida para el docente. Este capítulo de la asignatura se va a iniciar con una práctica en la que el objetivo es el de intentar modelizar el índice de Gini para una muestra de países de América Latina. Dicho índice es uno de los más empleados en la literatura para medir el grado de desigualdad existente en una sociedad, región o país, con respecto a la riqueza de sus habitantes. El índice es explicado en primer curso del Grado en Economía, por lo que se supone que los estudiantes lo conocen. El objetivo en esta práctica inicial es analizar de que variables depende ese índice de desigualdad.

Planteamos entonces las siguientes cuestiones:

1. El índice de Gini es uno de los más usados para medir la desigualdad en el reparto de la riqueza en una sociedad, sea región, o país. ¿Recuerdas cómo se construye dicho índice?
2. En la lectura número 1 anterior (Primera noticia que se les entrega a los estudiantes) se hace una interpretación del índice de Gini, ¿te parece correcta dicha interpretación?
3. Observa las gráficas construidas a partir de datos de CEPAL:



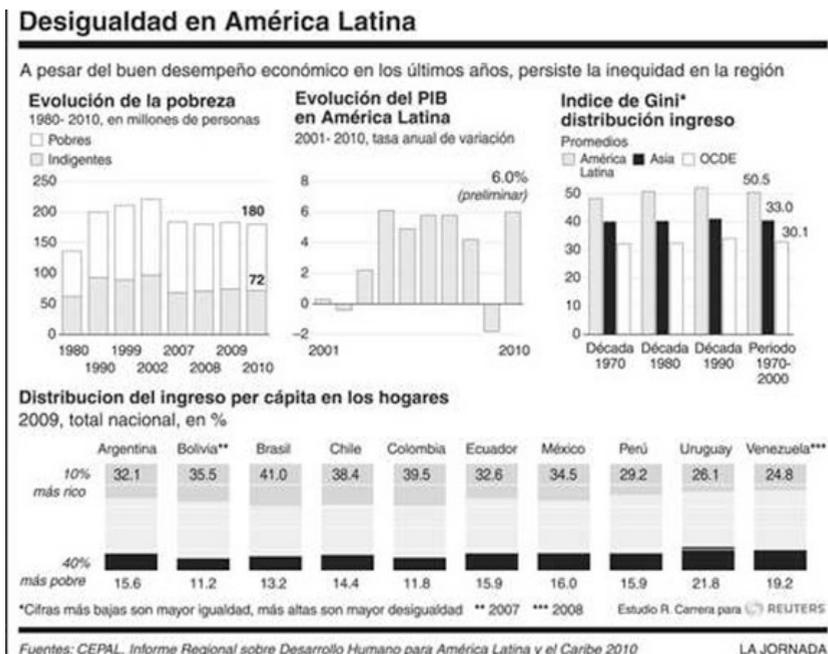


Figura 2. Evolución de la desigualdad, pobreza y PIB en América Latina según CEPAL. Datos para que interpreten los estudiantes.

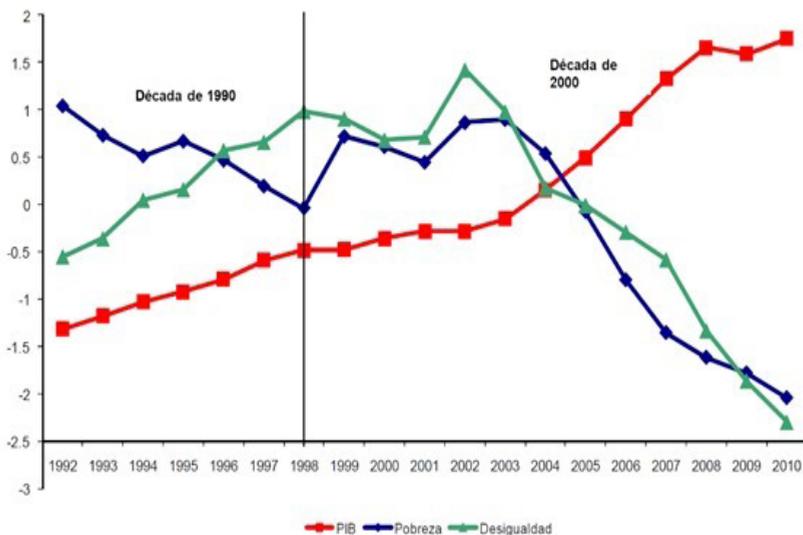


Figura 3. Evolución de la desigualdad, pobreza y PIB en América Latina según CEPAL. Gráficas para que interpreten los estudiantes.

POBREZA E INDIGENCIA EN AMÉRICA LATINA

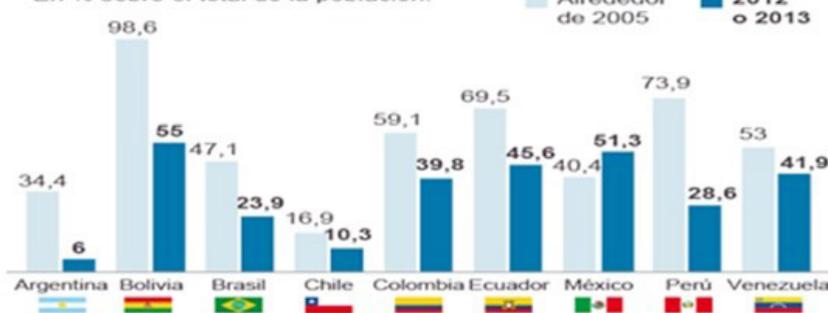
En millones de personas. Entre paréntesis, en porcentaje.



► Por países

Personas en situación de pobreza o indigencia.

En % sobre el total de la población.



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). EL PAÍS

Figura 4. Evolución de la pobreza y la indigencia en América Latina según CEPAL. Gráficas para que interpreten los estudiantes.

¿a la vista de las gráficas, existe relación de causalidad entre las magnitudes tales como crecimiento económico (Evolución del PIB), desigualdad (Índice de Gini), renta per cápita y pobreza?

4. El conocimiento de esas relaciones, ¿puede ayudar a los respectivos gobiernos a formular sus políticas sociales?
5. ¿Se pueden analizar dichas relaciones en el tiempo para un determinado país?
6. ¿Y si en lugar de un país, ¿tuviésemos una muestra de varios países de la región y de la cual disponemos de esos datos para cada año y a lo largo de varios años?

Aplicación del Ciclo de Mejora Docente

Relato Resumido de las sesiones

Iniciamos el desarrollo del tema sobre Análisis de Datos de Panel con la lectura de dos noticias: una aparecida en junio de 2017 en el diario argentino LA NACIÓN, y la segunda aparecida en El País Semanal, en agosto de 2015. Se reparte copia de ambas noticias entre los estudiantes.

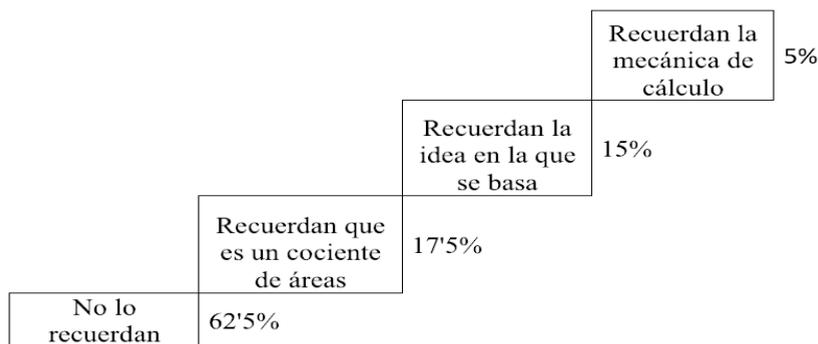
En la primera noticia aparecen conceptos como desigualdad, crecimiento económico, pobreza. Y, lo que más nos interesa, aparece causalidad:

... porque la desigualdad tiene una relación directa con la reducción de la pobreza. Si la inequidad se mantiene estable, la pobreza puede disminuir solamente por el aumento de los ingresos, pero si cae, potencia el efecto del aumento de los ingresos, lo que hace que la pobreza disminuya aún más.

La propia lectura obliga a los alumnos a recordar el concepto de Índice de Gini. La mayoría sólo recuerdan que se estudió en primer curso. También, la lectura de la primera noticia da pie al planteamiento de las 6 preguntas iniciales de las que pedimos respuestas individualizadas. Mostramos los resultados en diagrama de escalera correspondientes a las tres primeras:

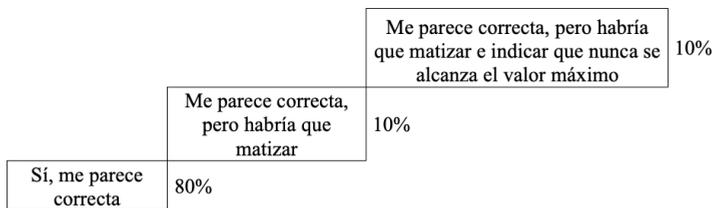
Cuestión 1

¿Recuerdas cómo se construye el índice de Gini?

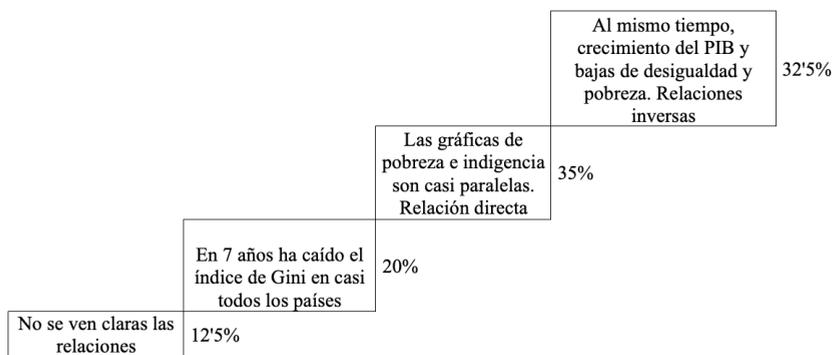


Cuestión 2

¿Correcta interpretación del índice de Gini?

**Cuestión 3**

¿Intuyes relaciones de causalidad a partir de las gráficas?



A partir de aquí, el total de 40 alumnos que asiste con regularidad ha sido dividido en 10 grupos de 4 alumnos por grupo.

Comenzamos recordando la base de cálculo del índice de Gini, la filosofía implícita en el mismo, y la mecánica del propio cálculo. Se analizan los pros y contras de este índice: no es perfecto. Realmente, ningún indicador de desigualdad lo es, pero el de Gini es el más universal.

Entonces iniciamos el desarrollo de la primera práctica: modelización del índice de Gini a partir de renta per cápita, el desempleo, el número de empleados, inversión en salud, en educación, en infraestructuras, ... ¿Qué factores hacen que el índice de Gini disminuya y, por tanto, disminuya la desigualdad en la riqueza de los individuos?

Disponemos datos para varios años. La base de datos está en poder de cada grupo de alumnos.

La propuesta inicial de modelización es una estimación para cada año, aplicando el método de estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Se obtiene, por tanto, una pendiente estimada para cada año variable explicativa, y se observa qué variables son significativas y cuáles no a la hora de explicar el comportamiento del índice de Gini. Cada grupo efectúa las estimaciones pertinentes. Todos coinciden en los cálculos. Ahora bien, si queremos una pendiente global (para todos los años) el instinto natural de los estudiantes es construir una media de las pendientes calculadas. Es una solución, pero no es la adecuada.

Los estudiantes construyen gráficas (como ya se ha dicho, en todo el tiempo se usa como soporte informático el software libre GRET, de carácter econométrico). Las gráficas visualizan las “mejores relaciones”, tanto a nivel transversal como temporal. La selección de variables que inciden en el índice de Gini se va produciendo.

El profesor plantea: ¿los países pueden tener características específicas que influyen sobre el índice y que no han sido observadas? ¿dichas características pueden cambiar muy poco en un corto periodo de tiempo? ¿se debe admitir la posible correlación entre esos efectos fijos y las posibles variables explicativas del modelo? Los estudiantes entienden que eso es posible y que, lógicamente, habría que tenerlo presente a la hora de modelizar: aparece la idea de efecto fijo, el matiz que diferencia los modelos de datos de panel del resto de modelizaciones desarrolladas con anterioridad.

Se comienza a escribir modelos teóricos que se van acercando al ideal, entendiéndose éste como el más aceptado a nivel teórico. Uno de los grupos de alumnos se acerca a la pizarra y trasladan a la misma las diferentes propuestas de modelización teórica. El profesor apenas si interviene, salvo para formular preguntas. Lógicamente, las preguntas orientan la dirección que debe seguir la teoría.

Por fin, se produce acuerdo sobre el modelo teórico. Ha sido rápido. Ahora bien, ¿cómo transformar el modelo para que dichos efectos desaparezcan dado que no se pueden considerar al no ser observados? Surge la idea de calcular diferencias: primeras diferencias o diferencias con respecto a la media. Se procede vía el programa: las estimaciones cambian un poco con respecto a las medias de pendientes inicialmente propuestas. También, los indicadores de fiabilidad son más optimistas. El profesor pone nombre al método de estimación: “estimador de efectos fijos” y matiza: para dos periodos de tiempo viene bien aplicar primeras diferencias, para más de dos, diferencias respecto a la media.

Un segundo grupo sale a la pizarra y expone. Se sienten protagonistas: están modelizando el comportamiento del índice de Gini. Si fuesen “gobierno” conocerían las medidas más acertadas para aplicar con objeto de disminuir el valor de dicho índice y, por tanto, disminuir el nivel de desigualdad de un país a nivel de riqueza (habría que preguntarse sobre el coste de dichas medidas). El profesor pide que se recoja por escrito en un informe técnico todo lo desarrollado en la sesión de hoy. El informe último ha de tener dos partes, una más técnica y otra más divulgativa, más cercano al profano en la materia. Un tercer grupo efectúa la lectura de sus informes. Los demás corrigen, critican y apoyan. Algo importante: ha habido bastante intervención oral. O sea, los estudiantes se han sentido obligados a poner en palabras sus pensamientos más o menos borrosos, más o menos confusos.

En la segunda sesión de clase, también de dos horas de duración, se suceden las siguientes prácticas. En total, se han desarrollado 3 prácticas sobre datos de panel en esta sesión, y otras tres prácticas en la tercera y última. En la segunda práctica, sobre modelización del índice de delincuencia en una muestra de 50 ciudades y posibles factores influyentes en las mismas, se introduce la idea de efectos fijos no correlacionados con variables explicativas.

Este matiz introduce diferencias con respecto al estimador de efectos fijos estudiado en la primera sesión: el profesor interviene de nuevo: “estimador de efectos aleatorios”, que se construye a partir de las conocidas como pseudo diferencias. Así, la teoría que va implícita en este capítulo se ha completado.

En este instante el profesor pide que se haga un repaso del contenido teórico introducido a lo largo de este capítulo. Un grupo sale y lo expone. El profesor matiza algunos puntos, pero la teoría ya está desarrollada.

Así, las prácticas que restan. En la tercera, se analiza el efecto de instalación de polígonos industriales sobre el desempleo de la zona: una muestra de zonas deprimidas en cuanto a empleo, en las que se analizan los cambios que se producen en sus tasas de desempleo en el tiempo teniendo en cuenta que en algunas de ellas se han instalado polígonos industriales y en otras no. De nuevo se aplica el estimador de efectos fijos. Los alumnos justifican rápidamente la razón de ello. Un grupo expone resultados. Algunos comentarios por parte de los alumnos de otros grupos. Las exposiciones orales refuerzan los conocimientos. La última práctica de esta sesión es sobre efecto de la población universitaria flotante sobre el precio del alquiler de viviendas en ciudades universitarias. En este caso, ejemplo de estimador de efectos aleatorios. Otro grupo expone resultados.

En la tercera sesión de clase, con otras dos horas de duración, se desarrollan otras tres prácticas siguiendo la misma dinámica de la sesión segunda: elección del método de estimación, estimación del modelo, exposición de resultados por parte de un grupo, y redacción de informe.

El profesor intuye que el aprendizaje se ha producido. Después de 6 horas de clase, la mayoría de los estudiantes saben en qué consisten los datos de panel, cuáles son las dificultades de estimación de este tipo de modelos, y conocen los métodos de estimación estándar. Intuye además

que el conocimiento se alargará en el tiempo, será más duradero (Mora, 2017).

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La séptima hora de clase es dedicada al desarrollo del examen cuyo enunciado incluye una parte teórica con un peso de una 25% sobre la calificación del examen, y una parte práctica, con un peso de un 75%, y donde el alumno, ya a nivel individual, aplica los conocimientos desarrollados en las sesiones anteriores. Terminado el examen, los estudiantes vuelven a responder el cuestionario inicial. Las calificaciones del examen:

Tabla 1. Calificación del examen sobre datos de panel

Calificaciones	Número de alumnos
3,0-5,0	4
5,0-7,0	18
7,0-8,0	15
8,0-10,0	3
Total	40

La calificación media fue de 6.6.

Principios didácticos argumentados que han guiado la experiencia

El curso de innovación docente al que he asistido, impartido por el ICE de la Universidad de Sevilla, donde se ha abordado el procedimiento del Ciclo de Mejora, me ha servido de apoyo para la elaboración de los principios didácticos que soportan la experiencia desarrollada:

- Elaboración de un cuestionario previo al desarrollo de un tema: ¿qué saben y que desconocen nuestros estudiantes del tema a desarrollar?

- Elaboración de un mapa de contenidos que nos muestre de manera global lo que se pretende desarrollar, y los objetivos a alcanzar.
- Tras el cuestionario previo presentar problemas basados en datos reales y, si puede ser, extraídos de los medios de comunicación. Ello propiciará la relación de la asignatura con la realidad social. Hará entender al estudiante la utilidad práctica de su aprendizaje.
- De la práctica a la teoría. Empezar resolviendo problemas prácticos para ir creando la necesidad de aparición de nuevos conceptos teóricos. Dejar tiempo para que el alumno reflexione sobre los nuevos métodos de cálculo necesarios. De vez en cuando el profesor dará alguna pista si aparece algún bloqueo a la hora de construir.
- Proponer ejemplos prácticos reales, extraídos de economías conocidos tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo. En el desarrollo de las mismas el profesor interviene poco, está más bien en silencio
- Cada alumno o grupo de alumnos (no más de 3) expondrá sus resultados de forma oral. La expresión oral obliga un aprendizaje más sólido (Finkel, 2008).
- Una evaluación del aprendizaje acorde con lo desarrollado: un examen con una parte de contenido teórico, con un peso menor en la nota, y otra parte práctica (modelizar los datos de una economía) con un peso mayor.

Cuestiones a mantener y cambios a introducir

El desarrollo del ciclo de mejora me ha resultado en general bastante satisfactorio. Creo que el aprendizaje ha sido más sólido, que el alumno se ha implicado más en su propio aprendizaje. La construcción de la teoría se ha ido justificando en todo momento, lo cual la ha hecho más atractiva. Mantener siempre la construcción de la teoría



a partir del desarrollo práctico. Lógicamente, hay que introducir cambios, sobre todo en los tiempos dedicados al desarrollo de las prácticas: menos tiempo a dichos cálculos, para evitar algunas “dispersiones”, y más tiempo a las exposiciones orales y debates. Como profesor aún debo intervenir menos. Para ello es necesario afinar más en la redacción del contenido y cuestionario asociado a cada una de las prácticas. También, habría que seleccionar lecturas complementarias para enriquecer el propio desarrollo de las mismas. Habría que evaluar las exposiciones orales y escritas. Una buena exposición oral es explicativa de una buena calificación posterior. Y también, una buena redacción de un informe



Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2004). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Publicaciones Universidad de Valencia.
- Finkel, D. (2008). *Dar clases con la boca cerrada*. Valencia: Publicaciones Universidad de Valencia.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Porlán, R. (2017). *Enseñanza Universitaria, Cómo mejorarla*. Madrid: Editorial Morata.

