

El uso de aplicaciones informáticas en las prácticas de Economía Aplicada: el caso del arancel en el país pequeño y en el país grande.

Vicent Almenar LLongo
vicent.almenar@uv.es

Francesc Hernández Sancho
francesc.hernandez@uv.es

Mónica Maldonado Devis
monica.maldonado@uv.es

Departament d'Estructura Econòmica
(Economia Aplicada II)
Universitat de València (UVEG)

JEL: A2 - Economics Education and Teaching of Economics
F10– International Economics: Trade: General

Resumen

El presente trabajo trata sobre la utilización de los programas Excel© y Derive© como apoyo en la docencia de las asignaturas de Economía Aplicada. Concretamente, se trata de especificar la forma algebraica de un modelo microeconómico para mostrar al estudiante cómo es posible la resolución del problema utilizando la hoja de cálculo Excel. De esta forma, el estudiante adquiere competencias específicas del área de estudio, al tiempo que competencias transversales basadas en habilidades básicas en el manejo del ordenador.

Introducción

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica profundos cambios en distintos aspectos del sistema educativo universitario: en la estructura de los planes de estudio, en la modificación del catálogo de títulos, en el sistema de créditos o en las infraestructuras de las universidades, pero sobre todo implica cambios en el modelo pedagógico y en las metodologías docentes que exigen el replanteamiento de las formas tradicionales de enseñanza.

La adaptación de los estudios universitarios al EEES conlleva un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el paradigma tradicional basado en la enseñanza del profesor (cuyo máximo exponente serían las “clases magistrales”) a un paradigma basado en el aprendizaje del estudiante, en el que el papel del profesor será el de “enseñar a aprender”, con todo lo que ello supone de autonomía y protagonismo del estudiante en el proceso de aprendizaje (más trabajo personal y/o colaborativo). En este nuevo modelo pedagógico, que sitúa al estudiante en el centro del proceso, se pasa a formar no sólo en conocimientos sino también en habilidades, actitudes y valores, por lo que se hace necesaria la introducción en el aula de nuevas metodologías y estrategias que fomenten este tipo de aprendizaje.

El cambio de paradigma metodológico impulsado por el proceso de convergencia tiene como objetivo tratar de formar al estudiante de manera que adquiriera las competencias necesarias para su futura incorporación al mundo laboral. Las competencias, que pueden ser definidas como el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas que expresan lo que el estudiante sabe, comprende y es capaz de hacer después de completar un proceso de aprendizaje, se suelen clasificar en dos grandes bloques: genéricas y específicas.

Las competencias genéricas son aquellas que dotan al estudiante de herramientas básicas para el análisis y la resolución de problemas independientemente de los estudios realizados, mientras que las competencias específicas serían las que aportan una cualificación profesional determinada al estudiante. Los nuevos planes de estudios de las diversas titulaciones se organizan en torno a esta nueva orientación del aprendizaje basado en la adquisición de competencias genéricas y específicas con el objetivo prioritario de mejorar la empleabilidad de los titulados.

Entre las competencias genéricas que un estudiante debe adquirir en el transcurso de sus estudios universitarios nos remitimos al listado de competencias generales de la educación superior recogidas por el Proyecto *Tuning Educational Structures in Europe* e incorporadas posteriormente al diseño de los diferentes títulos:

- capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas, creatividad, razonamiento/pensamiento crítico, argumentación, toma de decisiones;
- flexibilidad, adaptación a nuevas situaciones, gestión del cambio, visión estratégica, anticipación;
- capacidad de organización y planificación;
- capacidad de trabajo en equipo, trabajo en equipo de carácter interdisciplinar, trabajo en un contexto internacional, trabajo bajo presión;
- aprendizaje autónomo, autoconfianza;
- comunicación oral y escrita en la lengua nativa; conocimiento de una lengua extranjera (el estudiante se va a ver obligado a consultar fuentes de información internacionales, la mayoría, en inglés);
- conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

Respecto a esta última competencia hacer notar que las nuevas tecnologías pueden constituir un elemento clave en la docencia universitaria, ya que dotan al sistema de la flexibilidad necesaria para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según el Libro Blanco sobre los Estudios de Grado en Economía y Empresa, los conocimientos de informática destacan entre los aspectos más valorados por los empleadores como requisitos de selección de los titulados en economía y empresa, y como consecuencia han sido incluidos como una competencia a adquirir por los estudiantes universitarios de estas titulaciones. No obstante, a las competencias consideradas instrumentales, como es el caso del manejo de las tecnologías, no se les ha reservado ningún módulo o asignatura en el diseño de los planes de estudios sino que se recomienda su adquisición a través de las metodologías docentes utilizadas en otras materias. El Libro Blanco sobre los Estudios de Grado en Economía y Empresa lo expresa en los siguientes términos:

“Aún entendiendo que son esenciales, en ninguno de los títulos de grado se han incluido bloques temáticos dentro de la troncalidad para los contenidos instrumentales ni para posibles módulos relacionados con la organización, comunicación y transferencia recogidos en el Proyecto *Tuning*. La razón es que se entiende que, en la mayoría de los casos, esos conocimientos son transversales y su aprendizaje y desarrollo debería ir asociado a la metodología docente empleada (...). En lo que respecta a la utilización de herramientas informáticas, se entiende que el dominio se

alcanza mucho más efectivamente si se usa sistemáticamente en las clases teóricas y prácticas de las diferentes asignaturas (...)"¹.

Así pues, se trata de diseñar propuestas de *metodología activa*, en la que el estudiante ocupe un papel protagonista, y en la que se enfrente guiado y motivado por el profesor al reto de aprender, asumiendo un papel activo en la adquisición de competencias. Con estas propuestas el estudiante trabaja dentro y fuera del aula, y construye el aprendizaje deseado a través de su implicación en tareas y proyectos. Se trata de desarrollar competencias generales y específicas de la titulación: el estudiante debe adquirir conocimientos específicos de su carrera, pero también competencias generales.

Por todo ello, nuestra propuesta consiste en la utilización conjunta de programas de álgebra computacional y Excel en las asignaturas del área de Economía Aplicada, como herramientas para apoyar su aprendizaje. En nuestras clases se plantean muchos problemas que requieren cálculos extensos y laboriosos, que pueden resolverse usando estos programas. Si dejamos a los programas informáticos los aspectos mecánicos y los algoritmos de la resolución de problemas, los estudiantes pueden concentrarse en el significado de los conceptos económicos a la vez que adquieren habilidades en el manejo de software específico en su área de estudio.

Como es bien conocido, Excel es una aplicación para manejar hojas de cálculo. Una hoja de cálculo (o programa de hojas de cálculo) es un programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas (unión de filas y columnas) para realizar cálculos automáticos y complejos con fórmulas y funciones de números que están en la tabla, y dibujar distintos tipos de gráficas.

Microsoft Office Excel es un *software* disponible en la mayoría de los ordenadores que esconde muchas potencialidades no suficientemente conocidas por los estudiantes²: en nuestro caso, debemos destacar la recomputación inteligente de celdas (las celdas que dependen de otra celda que ha sido modificada se actualizan al instante).

Excel, no sólo debe considerarse una herramienta sumamente útil para las clases de estadística, matemáticas y matemáticas financieras (gráficos, fórmulas financieras, presentación de informes...) sino también para las de Economía (ALMENAR y HERNÁNDEZ, 2009), ya que Microsoft Excel es un excelente medio para combinar las tablas, formulaciones algebraicas y gráficas de nuestros modelos (MIXON y TOHAMY, 2000). De hecho, existe literatura que trata de la aplicación de *Excel* en la docencia en Microeconomía, concretamente en: funciones de utilidad (CAHILL y KOSICKI, 2000 y 2001); efecto renta y sustitución, medición de cambios en el bienestar y tasas óptimas de ahorro (CAHILL y KOSICKI, 2000); efectos de una subvención (MIXON, 2005); comercio internacional (GREGOROWICZ Y HEGJI, 2000); ganancias del comercio internacional usando un modelo ricardiano simple (TOHAMY y MIXON, 2000), *specific factors model* (TOHAMY y MIXON, 2003); efectos de un impuesto (MIXON y TOHAMY, 2000), de un arancel [MIXON y TOHAMY (2000), TOHAMY y MIXON (2002)], efectos de un

¹ Siguiendo las recomendaciones del Libro Blanco, los estudios de Grado en Economía y en Administración y Dirección de Empresas en la Universitat de València no recogen asignaturas de informática, aunque si se reconoce en sus memorias de verificación la adquisición de la competencia relacionada con el uso de las tecnologías de la información.

² Como ejemplos: permite definir la apariencia de las hojas de cálculo (las fuentes, atributos de carácter y apariencia de las celdas); tiene una amplia capacidad gráfica; e incluye (desde 1993) Visual Basic para Aplicaciones (VBA), un lenguaje de programación basado en Visual Basic, que añade la capacidad para automatizar tareas en Excel para proporcionar las funciones definidas por el usuario (UDF) para su uso en las hojas de trabajo.

subsidio y de un precio de sostenimiento sobre el bienestar de los consumidores y productores, y los ingresos del gobierno (TOHAMY y MIXON, 2002).

También podemos encontrar aplicaciones de Excel a la Macroeconomía referidas a: el mercado de divisas (MIXON y TOHAMY, 2000); resolución de modelos con expectativas racionales (STRULIK, 2004); incorporación de los supuestos neoclásicos de la hipótesis de la renta permanente y expectativas racionales a un modelo keynesiano (CAHILL y KOSICKI, 2000); una aproximación al modelo de Taylor-Romer de política de estabilización macroeconómica (GUEST, 2002); y el análisis input-output (WHIGHAM y WHYTE, 1999).

Por otro lado, Derive³ es un software que fue concebido como un programa de cálculo simbólico⁴, muy potente y versátil para el cálculo matemático avanzado al tiempo que muy accesible, intuitivo y sencillo, lo que lo hace idóneo para iniciarse con este tipo de programas. Entre sus capacidades destaca poder realizar: operaciones con vectores, matrices y determinantes; resolución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones; derivadas, integrales (definidas e indefinidas), series, límites, polinomios de Taylor; representación gráfica de funciones de dos variables; operaciones con polinomios y fracciones algebraicas; etc. Además, Derive se suministraba con varios ficheros de funciones para propósitos diversos, como resolver ecuaciones diferenciales, trabajar en álgebra lineal, etc. Entre las publicaciones que proponen el uso de Derive en la docencia de la Economía debemos hacer referencia a los trabajos de MURPHY (1995a, 1995b y 1996) sobre costes a corto y largo plazo y equilibrio general en una economía con relación de intercambio Cobb-Douglas.

Propuesta de práctica.

La práctica que se presenta consiste en especificar la forma algebraica de las funciones de oferta y demanda (interna/mundial) de un bien, y mostrar al estudiante, mediante el uso de la hoja de cálculo Excel, los efectos que tiene el establecimiento de una cuota y de un arancel sobre el comercio de un país pequeño y de un país grande (incluidos los efectos sobre el bienestar de ese país). El uso del programa Derive se plantea como un apoyo a la resolución del problema.

Más concretamente, se pretende que los estudiantes perciban cómo las alteraciones en las políticas comerciales afectan la demanda de importaciones, la oferta interna y la oferta mundial, lo cual da lugar a variaciones en la producción interna, el consumo y las importaciones. A su vez, se intenta conseguir que, a partir de las funciones de demanda y de oferta (interna o mundial), el estudiante sea capaz de determinar quién gana y quién pierde con una cuota o un arancel a la importación. En definitiva, que pueda responder a la pregunta: ¿las políticas proteccionistas benefician realmente a

³ Hemos optado por utilizar Derive porque es un *software* que está disponible para nuestros estudiantes, aunque, alternativamente, puede utilizarse otros programas de álgebra computacional, como Mathematica o Maple, o las calculadoras gráficas TI-Nspire CAS de Texas Instruments (ALMENAR y HERNÁNDEZ, 2009).

Puede obtenerse más información sobre el programa Derive en la web de la Asociación de Usuarios de Derive de España: <http://www.upv.es/derive/index.html>.

⁴ Los programas de cálculo simbólico pueden ser definidos como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia. Estos programas son capaces de hacer derivadas, integrales, límites, y muchas otras operaciones matemáticas. Suelen tener capacidades gráficas (representación de curvas y funciones) y capacidades de calculadora científica (sus capacidades numéricas suplen sobradamente a la mejor de las calculadoras).

las economías que los establecen? Para ello es importante que el estudiante comprenda y sepa calcular la pérdida (ganancia) del consumidor, la ganancia (pérdida) del productor, la renta de la cuota o los ingresos arancelarios, la distorsión en la producción y en el consumo, y la pérdida neta de bienestar.

Por tanto y en relación a las **competencias específicas** de la titulación, el objetivo fundamental de esta práctica, dirigida a estudiantes de Economía Mundial o Economía Internacional, es proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios para facilitar la comprensión de los efectos derivados del establecimiento de aranceles y cuotas, así como sus consecuencias sobre el bienestar de las economías.

En cuanto a las **competencias generales**, recogidas tanto en el Proyecto *Tuning* como en los grados en los que se imparten las asignaturas, en primer lugar, y dado que se trata de una práctica de ordenador, se desarrollan competencias sobre conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio: las habilidades básicas de manejo del ordenador se consideran competencias instrumentales. Concretamente la realización de la actividad implica el uso de dos programas informáticos: Microsoft Office Excel® y Derive®.

En segundo lugar, la realización de esta actividad supone aplicar los conocimientos y la comprensión en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente estudiados. Ello permite desarrollar las competencias de “resolución de problemas” y de “capacidad de aplicar el conocimiento”. Específicamente podemos considerar este tipo de prácticas como actividades dirigidas a desarrollar *destrezas numéricas* y de *tecnología informática* que permiten resolver problemas numéricos mediante el uso de técnicas basadas en el ordenador o sin él.

En tercer lugar, la forma en la que se establezca la entrega de la actividad resuelta puede favorecer el desarrollo de otras competencias. Podemos ayudar a los estudiantes proporcionándoles un flujo constante de pequeñas tareas y estableciendo como necesario dar las soluciones en fechas fijas señaladas con antelación, con lo que desarrollamos las competencias de “aprendizaje autónomo”, de “capacidad de organización y planificación” y de “responsabilidad”.

En resumen, se propone la realización de una actividad práctica diseñada para la consecución de dos objetivos fundamentales, por un lado, fomentar la adquisición de las competencias específicas del módulo de economía para que el estudiante consiga alcanzar los resultados del aprendizaje de la materia y por otro, contribuir a través de la metodología empleada al desarrollo de competencias generales, fundamentalmente la capacidad de manejar las tecnologías de la información en el ámbito de estudio a través de la utilización de dos aplicaciones ampliamente extendidas en el ámbito profesional.

Realización de la práctica

Primera parte

El primer paso a realizar en esta práctica consiste en plantear un problema estándar de comercio internacional con restricciones arancelarias o cuantitativas en el que se incluyan: la especificación algebraica de las funciones de demanda y oferta interna de un **país pequeño**, un precio internacional del bien, un arancel específico y una cuota.

A continuación exponemos el enunciado de un problema-ejemplo:

Sea un país incapaz de afectar a los precios mundiales del vino. Su función de oferta de vino es $Q_v^s = 400 + 50P_v$ y su función de demanda $Q_v^d = 4250 - 15P_v$.

1. ¿Cómo varía el precio y la cantidad de equilibrio si pasamos de una economía sin comercio internacional (autarquía) a una economía con comercio internacional?
2. ¿Qué cambios introduce el establecimiento de un arancel 5 u.m. por unidad importada de vino en el precio interno, en la oferta y la demanda interna, en las importaciones y en el bienestar social de la economía?
3. ¿Qué cambios introduce el establecimiento de una cuota de 1500 unidades de vino en el precio interno, en la oferta interna y en el bienestar social de la economía? ¿cuál debería ser el valor del arancel para restringir las importaciones al montante de la cuota?

Para facilitar la resolución de la práctica es conveniente que los estudiantes dispongan de referencias bibliográficas y material de apoyo. En nuestro caso, recomendamos la consulta del capítulo 8 (*Los instrumentos de la política comercial*) del manual de KRUGMAN y OBSTFELD (2006) y el Capítulo 4 (*Restricciones al comercio internacional*) del manual de BENGOCHEA, CAMARERO, CANTAVELLA y MARTÍNEZ (2003).

Teniendo en cuenta que la actividad propuesta necesita del uso de dos programas informáticos y de comandos poco conocidos para los estudiantes, es también necesario facilitar recursos para la adquisición de los conocimientos sobre el manejo de estas aplicaciones. El tipo de recursos y la forma en la que se pongan a la disposición de los estudiantes dependerá del contexto en el que se realice la práctica, del tiempo disponible para realizarla, del nivel de autonomía del estudiante y de la evaluación de las competencias. En este sentido, las alternativas van desde la recomendación de consulta de bibliografía específica [en nuestro caso, proponemos como manuales de referencia: PÉREZ LÓPEZ y MARQUÉS (2007) y KUTZLER y KOKOLVOLJC (2003)] hasta la elaboración de tutoriales específicos de tipo *screencast*⁵ por los profesores, pasando por facilitar *links* que permitan encontrar tutoriales en la red.

Previamente a la resolución del problema con Excel, se recomienda que los estudiantes resuelvan el ejercicio utilizando Derive (la solución del problema usando Derive puede encontrarse en el Anexo 1) por dos motivos: en primer lugar, porque el modo de resolución del problema es similar al que el estudiante puede encontrar en cualquier manual estándar, y sólo se diferencia en que el programa facilita la resolución matemática en cada uno de los pasos; y en segundo lugar, porque la resolución del ejercicio con Derive resulta de gran ayuda al estudiante de cara al diseño de la hoja Excel que permitirá obtener soluciones automatizadas

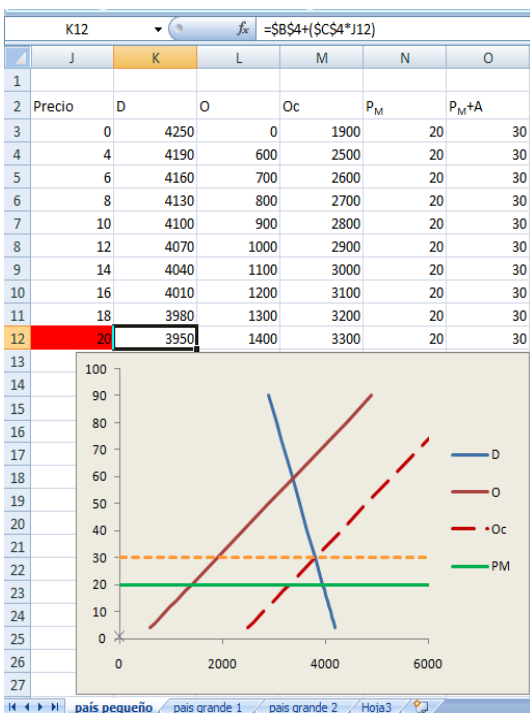
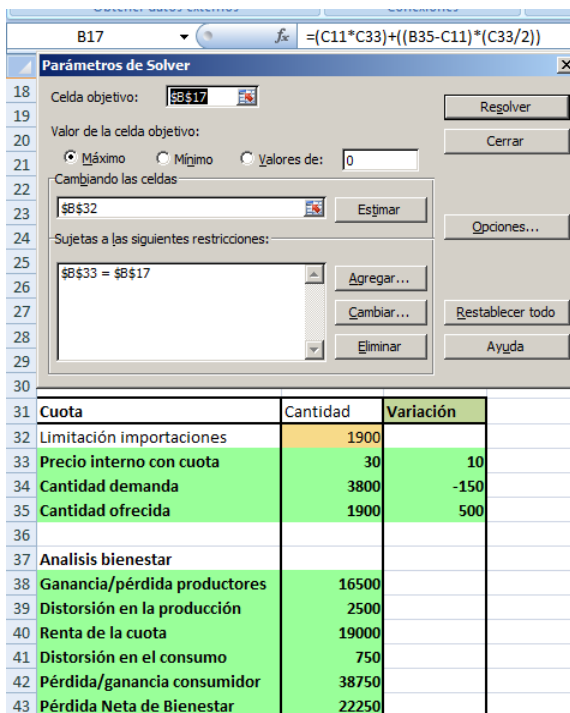
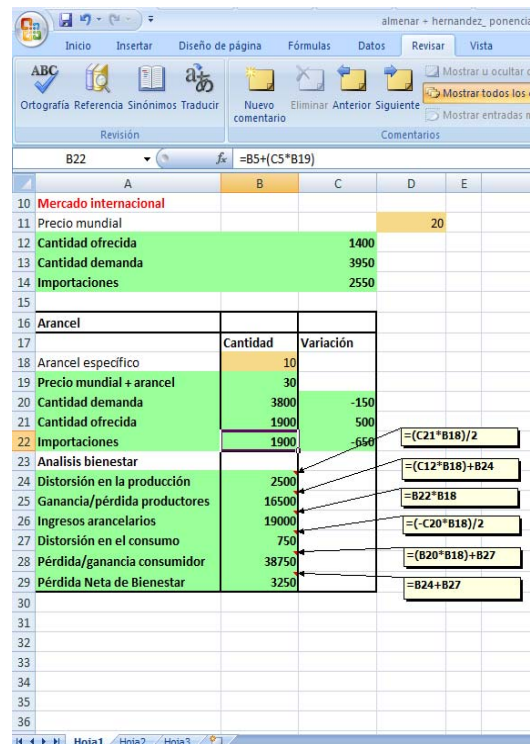
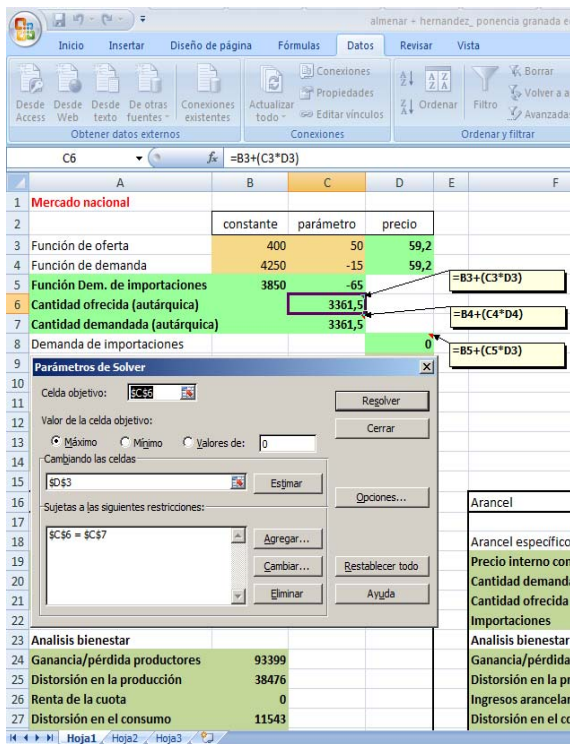
Posteriormente, el estudiante debe diseñar en Excel una hoja de cálculo que le permita contestar a todas las preguntas del enunciado y representar gráficamente el equilibrio de mercado y los desplazamientos de las curvas de oferta y de demanda. Para ello el estudiante debe ser capaz de: plantear fórmulas de Excel⁶, utilizar el

⁵ Una de las mejores maneras de instruir en el uso de aplicaciones informáticas es grabar un *screencast* en el que los estudiantes puedan seguir el procedimiento paso a paso. Para la realización de estos tutoriales existe software gratuito de fácil manejo, como el JING project©.

⁶ Secuencia de valores, referencias de celda, nombres, funciones u operadores de una celda que juntos producen un nuevo valor. Una fórmula siempre comienza por un signo igual (=).

complemento SOLVER⁷ (para calcular el equilibrio precio-cantidad en el mercado), y representar las funciones de oferta y demanda a través de gráficos de dispersión.

Una posible solución de hoja de cálculo podría ser:



⁷ El complemento SOLVER es un programa-complemento de Microsoft Office Excel que está disponible cuando se instala Excel pero que para utilizarlo es necesario cargarlo previamente. Este complemento de Excel permite la resolución de problemas de programación lineal, ya que permite hallar la mejor solución a un problema, modificando valores e incluyendo condiciones o restricciones.

Segunda parte

Ahora, y a partir de un problema estándar en el que se especifican las funciones de oferta y demanda de dos países, siendo uno de ellos un **país grande** (el país que fija el arancel no es precio aceptante, y las variaciones en su consumo repercuten en el precio mundial del producto), proponemos el diseño de una hoja de cálculo Excel que permita: calcular el equilibrio de mercado, recalcular los valores de equilibrio si se modifican los valores de las variables que han sido consideradas como constantes o parámetros de las ecuaciones de oferta y demanda; y representar gráficamente el equilibrio de mercado y los desplazamientos de las curvas de oferta y de demanda.

La función de demanda de trigo de un país viene dada por $Q_T = 340 - 3P_T$ y la función de oferta por $Q_T = 400 + 4P_T$. Para el resto del mundo, la función de oferta viene dada por $Q_T^* = 190 + 8P_T$ y la de demanda por $Q_T^* = 320 - 5P_T$.

1. Deduce y representa las funciones de demanda y oferta de importaciones.
2. Si existe libre comercio, ¿cuál será el precio mundial del trigo y el volumen de comercio internacional?
3. ¿Cuáles serían los efectos de establecer un arancel específico de 3 u.m?

Pasamos ahora a la fase en la que el estudiante debe diseñar, con Excel, una hoja de cálculo que le permita contestar a todas las preguntas del enunciado y representar gráficamente el equilibrio de mercado y los desplazamientos de las curvas de oferta y de demanda. Para ello el estudiante debe ser capaz de utilizar: fórmulas de Excel, la función Si(), la función MDETERM(matriz) para resolver sistemas de ecuaciones mediante la Regla de Cramer, y representar las funciones de oferta y demanda a través de gráficos de dispersión.

MERCADO INTERIOR				MERCADO FORÁNEO				
	CANTIDAD	PRECIO	TERM. IND.		CANTIDAD	PRECIO	TERM. IND.	
3	DEMANDA	1	3	340	DEMANDA	1	5	320
4	OFERTA	1	-4	200	OFERTA	1	-8	190
5		0	7	140		0	13	130
6		$P_{EQUILIBRIO}$		20		$P_{EQUILIBRIO}$		10
7		$Q_{EQUILIBRIO}$		280		$Q_{EQUILIBRIO}$		270
9	PAÍS IMPORTADOR				PAÍS EXPORTADOR			
11	FUNCIÓN DE DEMANDA DE IMPORTACIONES				FUNCIÓN DE OFERTA DE EXPORTACIONES			
12		CANTIDAD	PRECIO	TERM. IND.		CANTIDAD	PRECIO	TERM. IND.
13		1	7	140		1	-13	-130
15		$P^M_{EQUILIBRIO}$		13,5		$Q^M_{EQUILIBRIO}$		45,5
18	PRECIO INTERNO			13,5	PRECIO INTERNO			13,5
19	CANTIDAD DEMANDADA INTERNAMENTE			299,5	CANTIDAD DEMANDADA INTERNAMENTE			252,5
20	CANTIDAD PRODUCIDA /OFRECIDA INTERNAMENTE			254	CANTIDAD PRODUCIDA /OFRECIDA INTERNAMENTE			298
21	CANTIDAD IMPORTADA			45,5	CANTIDAD EXPORTADA			45,5
23				$=(-C4*E18)+D4$				

$=SI(I6>D6; "PAÍS IMPORTADOR"; "PAÍS EXPORTADOR")$
 $=SI(D6<I6; "FUNCIÓN DE DEMANDA DE IMPORTACIONES"; "FUNCIÓN DE OFERTA DE EXPORTACIONES")$
 $=SI(D6>I6; (-1*I5); I5)$
 $=D3-(C3*E18)$
 $=D13-(C13*E15)$
 $=D13-I13)/(C13-H13)$



C7 fx =K4/B5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Pais A	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Término independen	Pais B	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante		Matriz Modificada para cantidades Pais A		Matriz Modificada para cantidades Pais B	
2	Demanda	1	3	340	Demanda	1	5	320		340	3	320	5
3	Oferta	1	-4	200	Oferta	1	-8	190		200	-4	190	-8
4		Determinante Matriz de Parametros				Determinante Matriz de Parametros							
5			-7					-13			-1960		-3510
6	SIN COMERCIO INTERNACIONAL				SIN COMERCIO INTERNACIONAL					Matriz Modificada para los Precios Pais A		Matriz Modificada para los Precios Pais B	
7	Cantidad de Equilibrio		280		Cantidad de Equilibrio		270			1	340	1	320
8	Precio de Equilibrio		20		Precio de Equilibrio		10			1	200	1	190

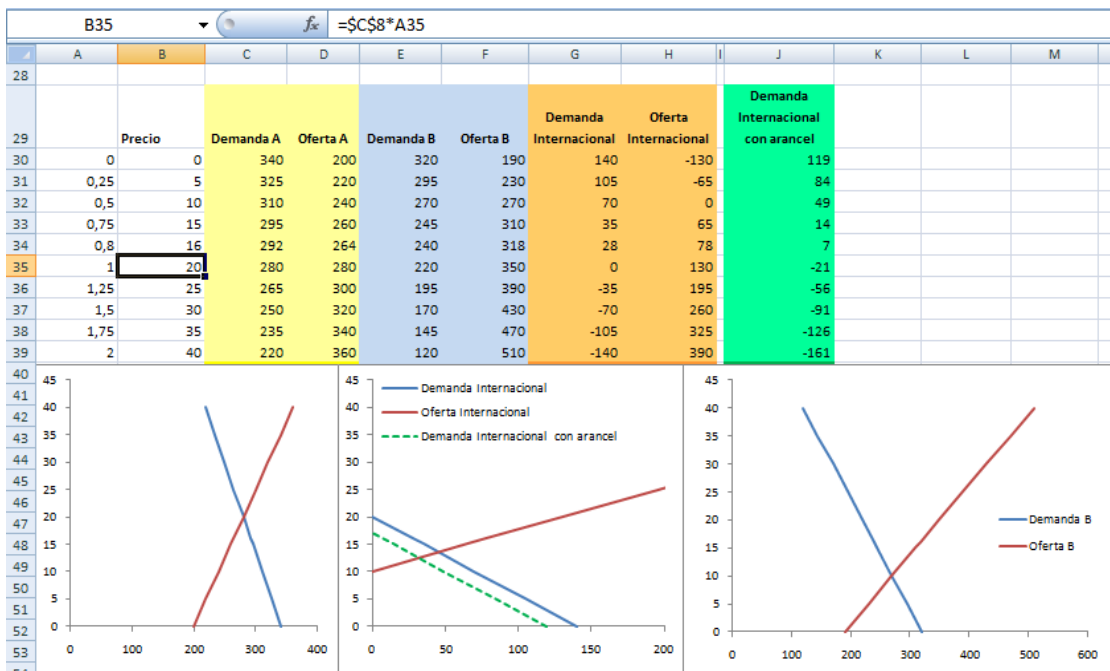
C15 fx =K14/B13

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Pais A	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Término independen	Pais B	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante		Matriz Modificada para cantidades Pais A		Matriz Modificada para cantidades Pais B	
2	Demanda	1	3	340	Demanda	1	5	320		340	3	320	5
3	Oferta	1	-4	200	Oferta	1	-8	190		200	-4	190	-8
4		Determinante Matriz de Parametros				Determinante Matriz de Parametros							
5			-7					-13			-1960		-3510
6	SIN COMERCIO INTERNACIONAL				SIN COMERCIO INTERNACIONAL					Matriz Modificada para los Precios Pais A		Matriz Modificada para los Precios Pais B	
7	Cantidad de Equilibrio		280		Cantidad de Equilibrio		270			1	340	1	320
8	Precio de Equilibrio		20		Precio de Equilibrio		10			1	200	1	190
9	Comercio internac sin arancel	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante	Comercio internac con arancel	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante		Determinante			-130
10	Demanda	1	7	140	Demanda	1	7	119					
11	Oferta	1	-13	-130	Oferta	1	-13	-130					
12		Determinante Matriz de Parametros				Determinante Matriz de Parametros				Matriz Modificada Precios Pais A		Matriz Modificada Precios Pais B	
13			-20					-20		140	7	1	140
14	CON COMERCIO INTERNACIONAL y SIN ARANCEL				CON COMERCIO INTERNACIONAL y CON ARANCEL					Determinante			-270
15	Cantidad de Equilibrio (export/import)		45,5		Cantidad de Equilibrio		31,85			-130	-13	1	-130
16	Precio de Equilibrio		13,5		Precio de Equilibrio		12,45						
17								3					
18								-13,65		119	7	1	119
19								-1,05		Determinante			-249

H10 fx =D10-(G10*H17)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
9	Comercio internac sin arancel	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante	Comercio internac con arancel	Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante		Determinante			-130
10	Demanda	1	7	140	Demanda	1	7	119					
11	Oferta	1	-13	-130	Oferta	1	-13	-130					
12		Determinante Matriz de Parametros				Determinante Matriz de Parametros				Matriz Modificada Precios		Matriz Modificada Precios	
13			-20					-20		140	7	1	140
14	CON COMERCIO INTERNACIONAL y SIN ARANCEL				CON COMERCIO INTERNACIONAL y CON ARANCEL					Determinante			-270
15	Cantidad de Equilibrio (export/import)		45,5		Cantidad de Equilibrio		31,85						
16	Precio de Equilibrio		13,5		Precio de Equilibrio		12,45						
17								3					
18								-13,65		119	7	1	119
19								-1,05		Determinante			-249

País A		Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Término indepen	País B		Parámetro (de la cantidad)	Parámetro (del precio)	Constante	Matriz Modificada para cantidades País A		Matriz Modificada para cantidades País B	
1	Demanda	1	3	340	Demanda	1	5	320		340	3	320	5
2	Oferta	1	-4	200	Oferta	1	-8	190		200	-4	190	-8
3	Determinante Matriz de Parametros				Determinante Matriz de Parametros								
4	-7				-13								
5	SIN COMERCIO INTERNACIONAL				SIN COMERCIO INTERNACIONAL								
6	Cantidad de Equilibrio	280			Cantidad de Equilibrio	270				1	340	1	320
7	Precio de Equilibrio	20			Precio de Equilibrio	10				1	200	1	190
8	Comercio internac sin arancel				Comercio internac con arancel								
9	Demanda	1	7	140	Demanda	1	7	119					
10	Oferta	1	-13	-130	Oferta	1	-13	-130					
11	Determinante Matriz de Parametros				Determinante Matriz de Parametros								
12	-20				-20								
13	CON COMERCIO INTERNACIONAL y SIN ARANCEL				CON COMERCIO INTERNACIONAL y CON ARANCEL								
14	Cantidad de Equilibrio (export/import)	45,5			Cantidad de Equilibrio	31,85							
15	Precio de Equilibrio	13,5			Precio de Equilibrio	12,45							
16	Arancel específico				Arancel específico								
17	3				3								
18	Variación Comercio Internacional				Variación Comercio Internacional								
19	-13,65				-13,65								
20	Variación de precios internacionales				Variación de precios internacionales								
21	-1,05				-1,05								
22	CON COMERCIO INTERNACIONAL				CON COMERCIO INTERNACIONAL								
23	Sin arancel	OFERTA	DEMANDA	IMPORT	EXPORT								
24	País A	254	299,5	45,5									
25	País B	298	252,5		45,5								
26	CON COMERCIO INTERNACIONAL				CON COMERCIO INTERNACIONAL								
27	Con arancel	OFERTA	DEMANDA	IMPORT	EXPORT	INGRESOS FISCALES							
28	País A	261,8	293,85	31,85		95,55							
29	País B	289,6	257,75		31,85								
30					Δ PRODUCCIÓN Δ CONSUMO Δ EXPORT. Δ IMPORT. ING. ARANC.								
31	País A	7,8	-5,85		-13,65								
32	País B	-8,4	5,25		-13,65								



Consideraciones finales

Durante los últimos cursos académicos, los autores de este trabajo han ido realizando experiencias piloto que permitieran adecuar el diseño de las asignaturas de Economía Aplicada al contexto del Crédito Europeo (ECTS), implantando el concepto de “enseñar a aprender”. Se ha tratado de renovar la metodología docente, reduciendo la “dosis” de docencia tradicional (entendida como aquella en la que el profesor es el protagonista) a favor de actividades académicas realizadas por el estudiante, bajo la supervisión del profesor.

Entre los resultados de la incorporación de la hoja de cálculo Excel y el asistente matemático Derive cabe resaltar la mayor participación del alumnado en las sesiones de prácticas: los estudiantes no pueden acudir a clase con una actitud pasiva (copiar apuntes) sino que deben participar en las tareas, buscando e integrando información, trabajando en equipo, y presentando resultados.

Otra consecuencia ha sido el poder minimizar el tiempo que se dedica a realizar cálculos rutinarios en el desarrollo de las clases, lo que ha redundado en: la posibilidad de profundizar en determinados aspectos económicos; la incorporación de nuevas competencias relacionadas con el uso de aplicaciones informáticas; y la interrelación entre asignaturas cursadas por el estudiante, de forma que éste no considere las distintas asignaturas como compartimentos estancos.

En términos economicistas, consideramos que el nuevo planteamiento metodológico que hemos estado implantando ha supuesto una mejora en la eficiencia y en la calidad del aprendizaje de nuestros estudiantes. Además contribuye a formar profesionales con una correcta actitud ante el trabajo al desarrollar su capacidad de creatividad y atrevimiento, además de potenciar una mente analítica, que les permita analizar y estructurar mejor la gran cantidad de información que nos rodea.

Bibliografía

ALMENAR LLONGO, Vicent; HERNÁNDEZ SANCHO, Francesc (2009): "Excel como herramienta docente de las asignaturas de Microeconomía", *@tic.revista d'innovació educativa* (3) [Monográfico], URL <http://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/162>.

ANECA (2005): *Libro Blanco sobre los estudios de Grado en Economía y Empresa*. URL http://www.aneca.es/var/media/150292/libroblanco_economia_def.pdf [consulta: martes 21 de diciembre de 2010].

BENGOCHEA MORANCHO, Aurelia; CAMARERO OLIVAS, Mariam; CANTAVELLA JORDÁ, Manuel; MARTÍNEZ-ZARZOSO, Inmaculada (2003): *Economía Internacional. Cuestiones y ejercicios resueltos*, Edit. Prentice Hall.

CAHILL, Miles; KOSICKI, George (2000): "Exploring economic models using excel", *Southern Economic Journal*, vol.66, no. 3 (January), pp. 770-792.

CAHILL, Miles B.; KOSICKI, George (2000): "Using Spreadsheets to Explore Neoclassical Assumptions in a New Keynesian Model", *Computers in Higher Education Economics Review (CHEER)*, Volume 14, Issue 2.

CAHILL, Miles; KOSICKI, George (2001): "A Framework for Developing Spreadsheet Applications in Economics", *Social Science Computer Review*, Vol. 19, 2, pp.186-200.

GREGOROWICZ, P.; HEGJI, C. E. (2000): "Teaching international trade and finance using computer spreadsheets", *The American Economist*, 44 (2): 46-50.

GUEST, Ross (2002): "A Simulation Approach to the Taylor-Romer Model of Macroeconomic Stabilisation Policy", *Computers in Higher Education Economics Review (CHEER)*, Volume 15, Issue 1.

http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1/Tuning%20Educational.pdf, [consulta: martes 21 de diciembre de 2010].

<http://www.upv.es/derive/general.htm>, [consulta: lunes, 20 de diciembre de 2010].

KRUGMAN, P.R.; OBSTFELD, M. (2006): *Economía Internacional. Teoría y Política*, Edit. Prentice Hall.

KUTZLER, Bernhard; KOKOL-VOLJC, Vlasta (2003): *Introducción a Derive 6*, Edit. Derisoft.

MIXON, J., Wilson; TOHAMY, Soumaya (2000): "Using Microsoft Excel in Principles of Economics", *Computers in Higher Education Economics Review (CHEER)*, Vol. 14, Issue 2.

MIXON, J. Wilson (2005): "Analyzing Subsidies in Microsoft Excel", *Journal of Economic Education*, Vol. 36, 2.

MURPHY, Barry (1995a): "Examples for Economists with DERIVE 3.0: "Long- and Short-run Costs", *Computers in Higher Education Economics Review (CHEER)*, Volume 9, Issue 2.

MURPHY, Barry (1995b): Examples for Economists with DERIVE™: General Equilibrium for a Cobb-Douglas Exchange Economy, *Computers in Higher Education Economics Review (CHEER)*, Volume 9, Issue 3.

MURPHY, Barry (1996): "Derive 3.0", *The Economic Journal*, 106 (January), 257-276.

PÉREZ LÓPEZ, César; MARQUÉS, Felicidad (2007): *Manual de aprendizaje Microsoft Excel 2007: descubre sus nuevas posibilidades*, Edit. Prentice Hall.

TOHAMY, Soumaya; MIXON, J. Wilson (2000): "Using Microsoft Excel to illustrate gains from trade", *Business Quest*.

TOHAMY, Soumaya; MIXON, J. Wilson (2002): "Comparing Trade Instruments Using Spreadsheets", *Social Science Computer Review*, 20, pp.187-193.

TOHAMY, Soumaya; MIXON, J. Wilson (2003): "Lessons from the Specific Factors Model of International Trade," *Journal of Economic Education*, vol. 34(2), pages 139-150.

STRULIK, Holger (2004): "Solving Rational Expectations Models Using Excel", *The Journal of Economic Education*, Volume 35, Number 3 / Summer 2004, pages 269-283.

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (sin fecha): *Memoria de verificación del título oficial de grado: graduado/a en Economía*.

URL. http://www.uv.es/acces/doc/graus/verifica/1316_GradoEconomia.pdf [consulta: jueves 23 de diciembre de 2010].

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (sin fecha): *Memoria de verificación del título oficial de grado: graduado/a en Administración y Dirección de Empresas*.

URL http://www.uv.es/acces/doc/graus/verifica/1313_GradoADE.pdf [consulta: jueves 23 de diciembre de 2010].

WHIGHAM, David; WHYTE, Jeanie (1999): "Explaining Input-Output and Equilibrium Relationships Using Excel Display Facilities", *Computers in Higher Education Economics Review (CHEER)*, Volume 13, Issue 1.

Anexo 1

Derive 5 - [Álgebra 1]

Archivo Edición Insertar Editar (Autor) Simplificar Resolver Cálculo Definir Opciones Ventana Ayuda

#1: $q = 400 + 50 \cdot p$

#2: $q = 4250 - 15 \cdot p$

#3: SOLVE($[q = 400 + 50 \cdot p, q = 4250 - 15 \cdot p]$, $[p, q]$)

#4:
$$\left[p = \frac{770}{13} \wedge q = \frac{43700}{13} \right]$$

#5: $[p = 59.23076923 \wedge q = 3361.538461]$

Con una cuota a la importación de 1500

#6: $c = 1500$

#7: $q = 400 + 50 \cdot p + 1500$

#8: SOLVE($[q = 400 + 50 \cdot p + 1500, q = 4250 - 15 \cdot p]$, $[p, q]$)

#9:
$$\left[p = \frac{470}{13} \wedge q = \frac{48200}{13} \right]$$

#10: $[p = 36.15384615 \wedge q = 3707.692307]$

#11: $q = 400 + 50 \cdot p$

#12: $q = 400 + 50 \cdot 36.15384615$

#13: $q = 2207.692307$

Demanda de importaciones

#14: $n = (4250 - 15 \cdot p) - (400 + 50 \cdot p)$

#15: $n = 5 \cdot (770 - 13 \cdot p)$

#16: $n = 1500$

Con un arancel de 5 sobre el precio mundial que es de 10, las unidades importadas pasan a valer 25

#17: $a = 25$

#18: $q = 400 + 50 \cdot 25$

#19: $q = 1650$

#20: $q = 4250 - 15 \cdot 25$

#21: $q = 3875$

#22: $n = 5 \cdot (770 - 13 \cdot 25)$

#23: $n = 2225$

Aprox(#22)

Derive 5 - [Álgebra 1]

Archivo Edición Insertar Editar (Autor) Simplificar Resolver Cálculo Definir Opciones Ventana Ayuda

#1: $q = 400 + 50 \cdot p$

#2: $q = 4250 - 15 \cdot p$

Resolución de 2 ecuación(es)

1 $(q = 400 + 50 \cdot p)$

2 $(q = 4250 - 15 \cdot p)$

Variables

p

q