



Gráficos interactivos y la nueva metodología docente en el EEES: Equilibrio Walrasiano en la Caja de Edgeworth*



Loreto Llorente Erviti

Profesora Contratado Doctor del Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra
loreto.llorente@unavarra.es



Javier Puértolas Sagardoy

Profesor Titular de Escuela Universitaria del Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra
jpuertolas@unavarra.es

| Fecha presentación: 15/09/2009 | Aceptación: 10/11/2009 | Publicación: 04/06/2010

Resumen

Este artículo propone el uso de una amplia (y creciente) colección de gráficos interactivos disponibles en Internet para una docencia acorde con la nueva metodología docente que implica en la universidad la convergencia de España hacia el Espacio Europeo de Educación Superior. Mostramos un ejemplo concreto de utilización de esta tecnología en la enseñanza de Microeconomía. En particular se verá la noción de Equilibrio Walrasiano en el caso de una economía sencilla de intercambio simple, representable en la caja de Edgeworth mediante el gráfico interactivo: Walrasian Equilibrium or Disequilibrium.

Palabras clave: metodología docente, EEES, microeconomía, gráficos interactivos, wolfram demonstrations project, equilibrio walrasiano

Resum

Aquest article proposa l'ús d'una àmplia (i creixent) col·lecció de gràfics interactius disponibles en Internet per a una docència d'acord amb la nova metodologia docent que implica en la universitat la convergència d'Espanya cap a l'Espai Europeu d'Educació Superior. Mostrem un exemple concret d'utilització d'aquesta tecnologia en l'ensenyança de Microeconomia. En particular es veurà la noció d'Equilibri Walrasiano en el cas d'una economia senzilla d'intercanvi simple, representable en la caixa d'Edgeworth mitjançant el gràfic interactiu: Walrasian Equilibrium or Disequilibrium.

Paraules clau: metodologia docent, EEES, microeconomia, gràfics interactius, wolfram demonstrations project, equilibri walrasiano

Abstract

Here it is proposed a wide (and increasing) collection of Interactive graphs downloadable from the Internet as a useful tool for teaching in accordance to the new methodology derived from the implications that the convergence towards the new European Higher Education Area has in the Spanish Universities. We show a particular example of application of this new tool in Microeconomics education. Particularly we will show how to use an interactive graph, Walrasian Equilibrium or Disequilibrium, for teaching the Walrasian Equilibrium concept in the case of a simple pure exchange economy. It is an interactive plot based on a handy graphical device, the Edgeworth box.

Keywords: teaching methodology, EHEA, microeconomics, interactive graph, wolfram demonstrations project, walrasian equilibrium

* Agradecemos la financiación del Ministerio de Educación al proyecto HUM 2006-01277 dirigido por José Miguel Lana.



1. Introducción

En España la estructura de los nuevos grados viene regulada por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. En este decreto se afirma que “la nueva organización de las enseñanzas universitarias (...) impulsa un cambio en las metodologías docentes, que centra el objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante, en un contexto que se extiende ahora a lo largo de la vida”.

Está claro, por tanto, que las enseñanzas universitarias oficiales en España han de adaptarse a nuevas metodologías docentes: metodologías que se centren en el proceso de aprendizaje del estudiante. Lo que aquí se plantea, como parte de una técnica docente acorde con las nuevas metodologías centradas en ese proceso de (auto)aprendizaje, es el uso de figuras o gráficas interactivas, a las que en muchos casos se puede acceder gratuitamente en Internet.

En ciertas materias (como la nuestra, la microeconomía), algunos conceptos teóricos son difíciles de asimilar para muchos estudiantes. Los gráficos pueden ayudar mucho a la comprensión de las relaciones existentes entre las variables de un modelo teórico. En este caso usaremos como ejemplo la *Caja de Edgeworth*, que representa gráficamente, de manera muy sencilla, una economía de intercambio, permitiendo interpretar de forma más intuitiva las ecuaciones del modelo.

Wolfram Research es una compañía de software fundada por Stephen Wolfram en 1987, cuyo producto principal es *Mathematica*, aplicación que, en sus propias palabras, “lanzò la computación técnica moderna y se ha convertido en el sistema de computación global más poderoso del mundo” (Wolfram Research). Desde 2006, *Mathematica 6.0* permite realizar unos gráficos interactivos en los que, manipulando unos *controladores*, es posible variar los parámetros del modelo y ver de manera inmediata cómo estas variaciones afectan a los gráficos.

Existe además un conjunto de más de 5.000 proyectos interactivos, ya realizados, y a los que se puede acceder gratuitamente a través de Internet: *Wolfram Demonstrations Project*. Este proyecto fue iniciado en mayo de 2007, y es una colección de pequeños programas interactivos denominados *demonstraciones*. Estas *demonstraciones* funcionan bajo el programa *Mathematica* (versión 6.0 o superior), o la aplicación gratuita *Mathematica Player*. Nació con 1.300 *demonstraciones* y dos años después, nutriéndose de las aportaciones de los usuarios, ya ha superado las 5.000. Algunos de estos proyectos pueden ser utilizados para la enseñanza en Microeconomía (nosotros, por ejemplo, encontramos útiles: *Consumer Demand*, *Walrasian Equilibrium or Disequilibrium*, *Expected Utility: Optimal Asset Investment*, *Expected Utility: Optimal Insurance*, de Loreto Llorente; *An Example of a Production Function* de Javier Puértolas; *Short-Run Cost Curves* de William J. Polley, entre otros). Pero hay disponibles ejemplos pertenecientes a un gran número de áreas.

En este artículo se mostrará el posible uso de estos proyectos interactivos para la docencia, usando un gráfico interactivo en particular: *Walrasian Equilibrium or Disequilibrium* de Loreto Llorente¹. Este muestra una Caja de Edgeworth en la que el alumno puede variar los parámetros de la economía y ver inmediatamente cómo esto afecta

al equilibrio o desequilibrio de dicha economía. Es una manera interactiva, sencilla, cómoda e intuitiva de contestar a preguntas de cómo los parámetros que definen las preferencias o la dotación inicial afectan al conjunto de la economía, precios de equilibrio y conjunto de asignaciones eficientes. Además, permite también variar el precio relativo, modificando en tiempo real la restricción presupuestaria y mostrando cuáles son los excesos de demanda de cada bien.

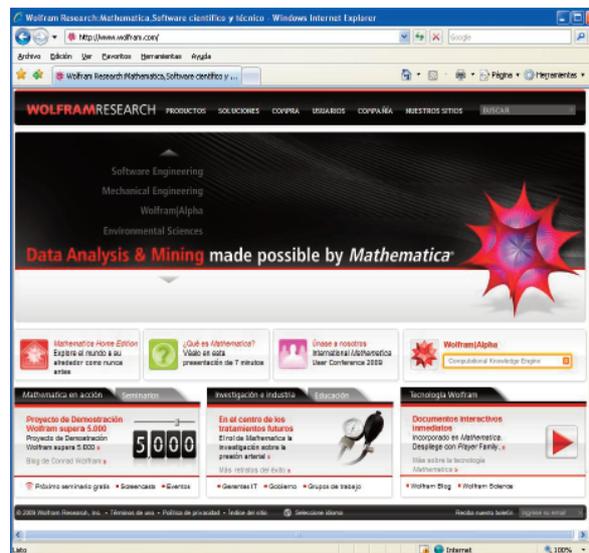


Figura 1: Página principal de Wolfram

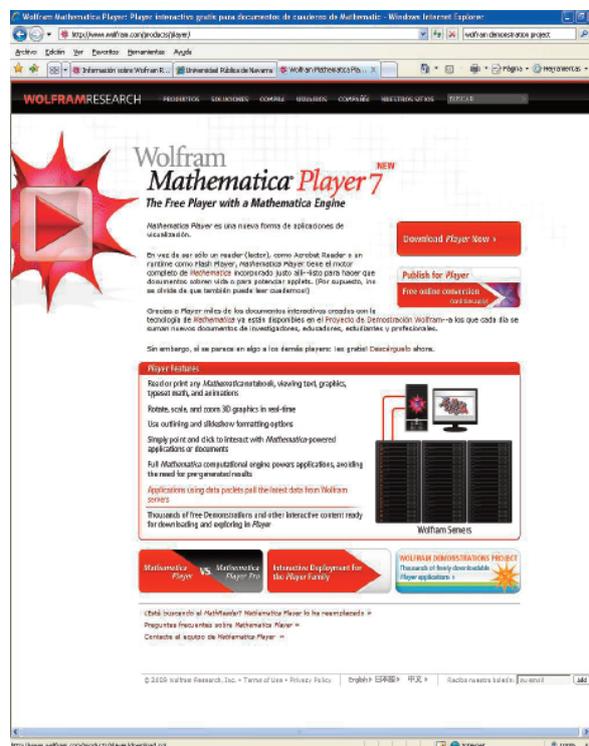


Figura 2: Descarga Mathematica Player

¹ El abanico de temas que cubre el Wolfram Demonstrations Project es muy amplio. Aunque el ejemplo que vamos a usar es específico de microeconomía, creemos que no hace falta estar familiarizado con la disciplina ni entender el fondo del ejemplo para hacerse una idea de las posibilidades del método, que es lo que se pretende transmitir.

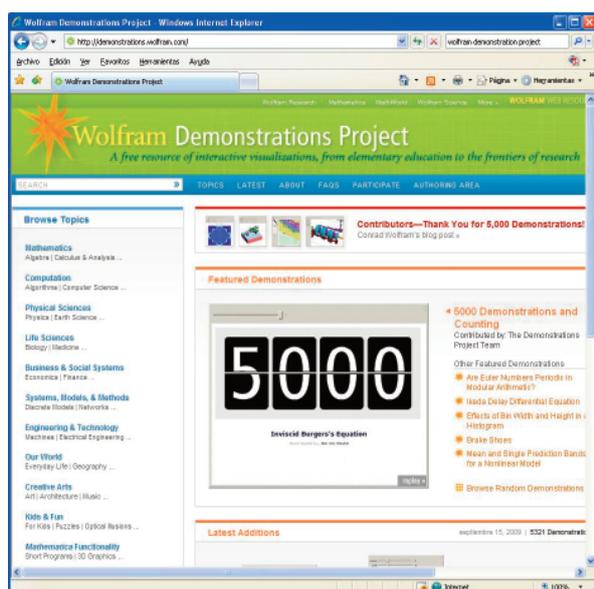


Figura 3: Wolfram Demonstrations Project

2. Requisitos previos y acceso a los programas interactivos

Como ya se ha comentado en la introducción, los programas interactivos a los que se puede tener acceso a través de Internet en el *Wolfram Demonstrations Project*, funcionan tanto bajo el programa *Mathematica* (6.0 o superior), como bajo el programa *Mathematica Player*. Si no se dispone del programa *Mathematica* existe, por tanto, la posibilidad de visualizar e interactuar con los proyectos interactivos instalando gratuitamente el programa *Mathematica Player*, para lo cual es necesario simplemente tener acceso a Internet y poder así descargarlo e instalarlo en el ordenador. *Mathematica Player* es una aplicación gratuita que permite la visualización de los documentos ya existentes e interactuar con ellos, aunque no modificarlos ni elaborar nuevos.

A continuación mostramos los pasos a seguir para poder usar el gráfico *Walrasian Equilibrium or Disequilibrium* (las personas que ya tengan el programa *Mathematica* o *Mathematica Player* empezarán por el segundo paso).

Primer paso. Instalar la aplicación de visualización (gratuita). Para ello, en la página principal de Wolfram, en la URL <http://www.wolfram.com/> seleccionamos, del menú *productos* (Figura 1), el elemento *Mathematica Player* (descarga gratis). Tras solicitar la descarga gratuita (Figura 2), nos pedirá introducir nuestros datos y podremos instalar la aplicación.

Segundo paso. Buscar y descargar el gráfico interactivo. Los proyectos interactivos se encuentran en *Wolfram Demonstrations Project* (<http://demonstrations.wolfram.com/>) y están ordenados por categorías (Figura 3). La mayoría de los que utilizaremos para la asignatura de microeconomía están clasificados en *Business & Social Systems – Economics – Microeconomics*. El que queremos abrir se titula *Walrasian Equilibrium or Disequilibrium*. Hay varias maneras de buscarlo: podemos utilizar *search* (en la Figura 3) usando el título, el autor, o cualquiera de las palabras clave, lo cual nos llevará a la URL <http://demonstrations.wolfram.com/WalrasianEquilibriumOrDisequilibrium/>.

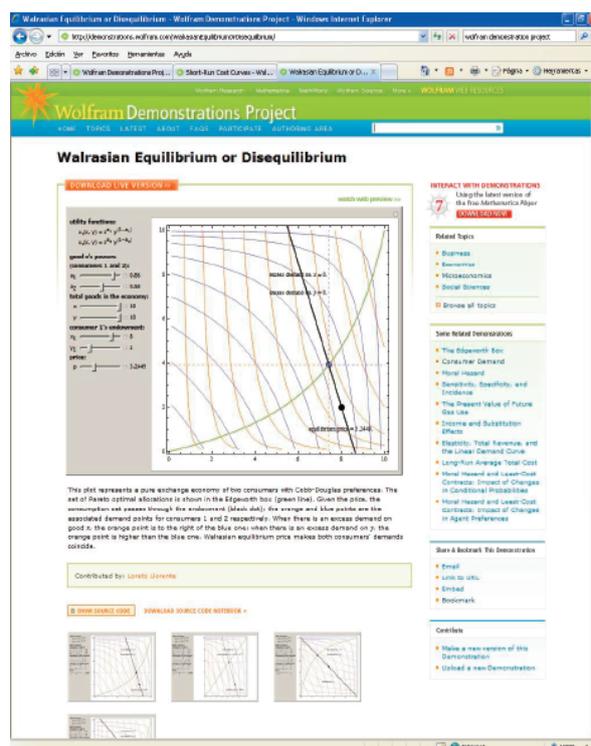


Figura 4: Walrasian Equilibrium or Disequilibrium

En todas las *demonstraciones* se muestra (Figura 4) el gráfico inicial, una pequeña explicación (en inglés), algunas figuras e información adicional como referencias bibliográficas. Si queremos utilizarlo será necesario descargarlo. Para ello seleccionamos *download live version* y accedemos a una doble opción: abrirlo directamente o guardarlo en nuestro ordenador, para poder visualizarlo en el futuro sin necesidad de conectarnos de nuevo a Internet. Una vez abierto el documento, ya podemos usar el ratón para mover los controladores de los diversos parámetros, y ver cómo dichas variaciones de los parámetros afectan al gráfico².

Tercer paso. Interactuar con el gráfico.

3. El modelo

El ejemplo descargado nos presenta una economía de intercambio formada por dos tipos de consumidores, 1 y 2, que consumen dos bienes, x e y . Las preferencias de ambos consumidores son tipo Cobb-Douglas, en concreto las preferencias del consumidor tipo 1 y tipo 2 se describen mediante las funciones de utilidad $U_1(x, y) = x^{a_1} y^{1-a_1}$ y $U_2(x, y) = x^{a_2} y^{1-a_2}$ respectivamente. Tenemos como parámetro la cantidad total de bien x y de bien y de la economía. Denotamos con x_1 e y_1 la dotación inicial del consumidor 1 de los bienes x e y respectivamente. Hay que tener en cuenta que la dotación inicial del consumidor 2 será la cantidad total de bienes de la economía menos la cantidad de dotación inicial del individuo 1.

En el gráfico se muestra una Caja de Edgeworth en la que podemos ver en naranja el mapa de preferencias del individuo 1 vistas desde el origen, en azul el mapa de prefe-

² El usuario interesado tiene también la opción de descargar el código fuente que genera el gráfico. Esta posibilidad permite en todo caso ver cómo está programado y, si se dispone de la versión completa de *Mathematica*, es posible hacer modificaciones o usar código para desarrollar nuevos gráficos.

rencias del individuo 2 (girado 180° y usando como origen la esquina superior derecha, como es usual en una Caja de Edgeworth), la restricción presupuestaria a la que se enfrentan los individuos dada su dotación inicial y el precio relativo de ambos bienes denotado por p . Además aparecen marcadas distintas asignaciones: en negro la dotación inicial, en naranja la demanda del consumidor 1, y en azul la demanda del consumidor 2 a precios del mercado. Además está marcado en verde el lugar geométrico de todas las asignaciones eficientes en sentido de Pareto (o Curva de Contrato).

Así pues, en la Economía descrita podremos variar interactivamente los valores de los siguientes parámetros:

- a_1 exponente del bien x en las preferencias del consumidor 1.
- a_2 exponente del bien x en las preferencias del consumidor 2.
- x cantidad total de bien x en la economía.
- y cantidad total de bien y en la economía.
- x_1 dotación inicial de bien x para el consumidor 1.
- y_1 dotación inicial de bien y para el consumidor 1.
- p precio relativo (precio del bien x dividido entre el precio del bien y).

4. Posibilidades de interacción

En nuestra opinión, estos gráficos interactivos tienen un gran valor didáctico. Sin embargo, existe el peligro de que si únicamente mostramos a los estudiantes la existencia y modo de acceso al gráfico, su potencial puede ser desaprovechado. Es interesante guiar al estudiante en el uso de los gráficos como medio para mejorar la comprensión de ciertos conceptos, e incluso para resolver cuestiones. El método que se propone es plantear al alumno una serie de preguntas. Un primer paso sería pedir que el alumno trate de *adivinar*, esto es, trate de contestar dichas preguntas mediante su reflexión e ideas intuitivas. En un segundo paso habría que comprobar si las intuiciones eran correctas mediante el uso del gráfico, variando los parámetros implicados para poder responder a las preguntas planteadas. El último paso sería el de revisión de conceptos, al menos en aquellos casos en que la intuición se muestre errónea, o en que el alumno sea consciente de haber dado una respuesta en algún grado aleatoria.

A continuación se proponen, a modo de ejemplo, algunas cuestiones a plantear a la hora de presentar el gráfico *Walrasian Equilibrium or Disequilibrium* a los alumnos. En segundo lugar unas posibles respuestas intuitivas a dichas cuestiones y, por último, la manera de comprobar las respuestas utilizando el gráfico interactivo.

Aunque ya se ha dicho varias veces, hay que insistir en que éste es sólo un ejemplo concreto. El principal trabajo del profesor (y posiblemente el más difícil) es el de plantear las preguntas adecuadas e interesantes para cada caso concreto.

4.1 Preguntas a plantear

Así, podríamos plantearnos las siguientes cuestiones:

1. ¿Cómo afecta a los distintos resultados una reducción en la dotación del bien y del individuo 2? (consumo de cada individuo, precio relativo de equilibrio, puntos eficientes...)
2. ¿Cómo afecta un cambio de las preferencias del individuo 2: por ejemplo un aumento en el exponente de bien x ?
3. ¿Qué sucede con precio relativo unitario (precios iguales)?
4. Una redistribución de los bienes de la economía entre los individuos ¿afectará a las asignaciones eficientes?

4.2 Posibles respuestas intuitivas a las preguntas planteadas.

Lo que se muestran son posibles respuestas, no necesariamente ciertas. En función de los alumnos concretos, el profesor quizá tenga que sugerir algún tipo de respuesta para ayudar a pensar. Creemos interesante pedir a los alumnos que se tomen el trabajo de poner por escrito sus respuestas; por un lado esto, obliga a una reflexión más detenida; por otro, permite la posterior comparación con lo observado.

1. Tras una reducción de dotación de bien y para el individuo 2:
 - a) La elección del individuo 1 no tiene por qué verse afectada.
 - b) El individuo 2 ve reducida su *capacidad de compra*, consumirá menos de ambos bienes, x e y .
 - c) El equilibrio se verá modificado, el precio de equilibrio será más bajo: el bien y será relativamente más caro.
 - d) El conjunto de asignaciones eficientes en sentido de Pareto...
2. Tras un aumento en el exponente del bien x en las preferencias del consumidor 2:
 - a) La elección del individuo 1 no tiene por qué verse afectada.
 - b) El individuo 2 consumirá más de bien x y menos de bien y , puesto que ahora en sus preferencias se pondera en mayor medida el bien x .
 - c) El equilibrio se verá modificado, el precio de equilibrio será más alto: el bien x será relativamente más caro.
 - d) El conjunto de asignaciones eficientes en sentido de Pareto...
3. Como los precios son iguales, precio relativo unitario, creo que estaremos en equilibrio, ya que el consumidor

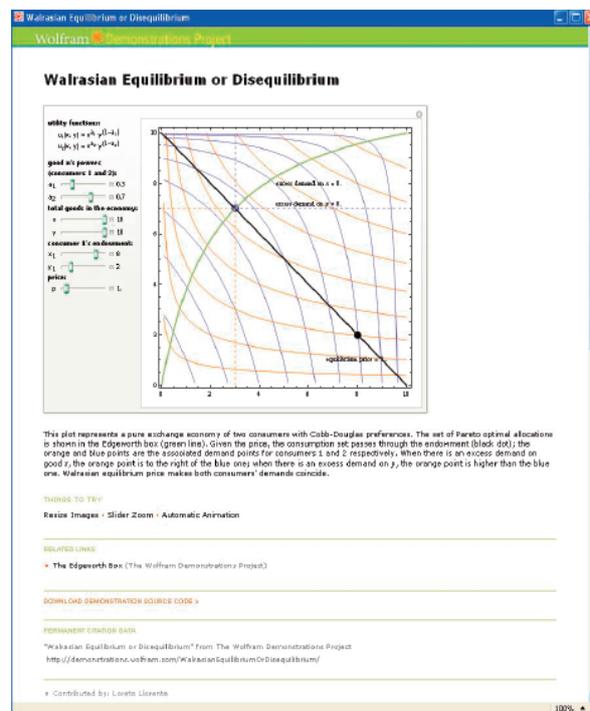


Figura 5. Gráfico interactivo descargado: Walrasian Equilibrium or Disequilibrium

1 prefiere el bien x sobre y , pero el consumidor 2 prefiere y a x . Es posible que como la ponderación de las preferencias del consumidor 1 es justamente la ponderación contraria a la del individuo 2, los precios iguales sean precios de equilibrio.

4. Al reasignar las dotaciones:

- Las asignaciones eficientes en sentido de Pareto dependen únicamente de la cantidad total de bienes de la economía y de las preferencias de los consumidores.
- Los anteriores puntos eficientes dejarán de serlo, y la nueva curva se desplazará a la derecha si al individuo 1 ahora le toca más x (a la izquierda si menos).

4.3 Respuestas a las preguntas planteadas utilizando el gráfico interactivo

En la posición inicial (Figura 5) tenemos los siguientes valores de los parámetros:

- Cantidad de bienes en la economía $(x;y)=(10;10)$.
- Dotación inicial del consumidor 1 $(x_1;y_1)=(8;2)$ lo cual implica que el consumidor 2 tiene $(x_2;y_2)=(2;8)$.
- Las funciones de utilidad de ambos consumidores son $U_1(x,y)=x^{0.3}y^{0.7}$ y $U_2(x,y)=x^{0.7}y^{0.3}$.
- Los precios relativos son $p=1$.

Con estos parámetros la demanda del consumidor 1 es $(x_1^*;y_1^*)=(3;7)$ y la del consumidor 2 es $(x_2^*;y_2^*)=(7;3)$. No hay exceso de demanda de bienes con lo que nos encontramos en equilibrio Walrasiano.

1. Para responder a la primera cuestión, sobre el efecto de la reducción en la dotación del bien y para el individuo 2, deslizamos el control de hacia la izquierda colocándolo en, por ejemplo, 8,5. Si lo preferimos podemos pinchar en el símbolo +, en el extremo derecho del control de y , e introducir exactamente el valor que queremos (8,5 en este caso). El resultado será:

- La dimensión de la caja varía. Ahora hay únicamente 8,5 unidades de bien y en la economía.
- A precios iniciales la demanda del consumidor 1 es (3;7), no ha variado.
- A precios iniciales la demanda del consumidor 2 es ahora (6;2,5), ha disminuido tanto la demanda de bien x como la de bien y .
- Los precios iniciales ahora no son de equilibrio. Existe un exceso de demanda de bien y de una unidad, y un exceso de oferta de bien x de una unidad.
- El nuevo precio relativo de equilibrio es $\approx 0,83$. El precio relativo de equilibrio es menor que el inicial, o lo que es lo mismo, ha aumentado el precio relativo del bien y respecto al x .
- Con los nuevos precios el consumo final del consumidor 1 es (3;6) y la demanda final del consumidor 2 es (7;2,5). Así, una reducción en la dotación de bien y y para el consumidor 2 encarece ese bien disminuyendo el consumo final de ese bien también para el consumidor 1.

2. Para responder a la segunda cuestión, primero que-remos volver a los parámetros iniciales, para lo que haremos un *click* sobre el símbolo + de la esquina superior derecha del gráfico, y seleccionaremos la opción *Initial Settings*. Ahora seleccionaremos el controlador del pa-

rámetro a_2 que define las preferencias del individuo 2 y lo arrastraremos hacia la derecha hasta seleccionar el valor 0,9. Vemos que:

- El mapa de preferencias del consumidor 2, en azul, varía, reflejando ahora el mayor peso del bien x en las preferencias (curvas de indiferencia *más inclinadas*).
- Con los precios iniciales, la demanda del consumidor 1 es (3;7), no ha variado.
- Con los precios iniciales, la demanda del consumidor 2 es ahora (9;1), ha aumentado la demanda de bien x disminuyendo la de bien y .
- A los precios iniciales ahora existe un exceso de demanda de bien x de 2 unidades, y un exceso de oferta de bien y de 2 unidades.
- El nuevo precio relativo de equilibrio es $\approx 1,34$. Ha aumentado el precio relativo del bien y .
- Con los nuevos precios de equilibrio el consumidor 1 acaba consumiendo (2,8;8,9) y el consumidor 2 (7,2;1,1).

3. En la situación inicial los precios relativos unitarios son precios de equilibrio Walrasiano pero, como se ha visto en las anteriores respuestas, esto no tiene carácter general. Si variamos las cantidades de bienes o los exponentes de las preferencias, los precios iguales dejan de ser de equilibrio.

4. Puede comprobarse que la *Curva de Contrato* (o conjunto de puntos eficientes en el intercambio) no depende de cómo se reparten inicialmente los bienes (valores de los parámetros x_1 e y_1). Dado que recoge los puntos de tangencia entre curvas de indiferencia de los dos consumidores, sí dependerá de los exponentes de las funciones de utilidad. Por otra parte, lógicamente, cambiar las cantidades totales de los bienes modificaría las dimensiones de la caja, y esto significaría que la curva de contrato también variaría.

Puede, asimismo, observarse que la redistribución de la dotación inicial cambia el punto de la curva de contrato que resulta ser el de equilibrio (lo que incidentalmente sirve además como ilustración del primer teorema fundamental de la economía del bienestar).

5. Otras posibilidades

El objeto de este artículo se centra en las posibilidades que una serie de materiales ya disponibles en la red, concretamente en el sitio de *Wolfram Research*, ofrecen para la actividad docente. Se ha mostrado cómo con un esfuerzo muy pequeño tenemos acceso a una serie de *demonstraciones* que pueden ser muy útiles como apoyo a la hora de enseñar/aprender algunos conceptos importantes de nuestra materia (y hay *demonstraciones* disponibles sobre muchos temas diferentes).

Sin embargo, nos parece importante, aunque vaya más allá de lo anterior, ver qué posibilidades se abren, y lo haremos desde dos puntos de vista.

En primer lugar, una pregunta natural para el profesor es: ¿hay disponibles *demonstraciones* para cualquier tema o concepto, y concretamente para los que a mí me interesan? Evidentemente, la respuesta es que aunque hay muchas disponibles, es probable que no siempre encontremos exactamente lo que queremos. Puede ser el momento del "hágaselo usted mismo".

Como cualquier aplicación de software, *Mathematica* tiene unos *costes de entrada*. Sin embargo, aunque puede

haber una primera impresión de que es muy exigente en cuanto a su *sintaxis* y *ortografía*, la curva de aprendizaje es bastante rápida, y no es difícil empezar a programar *demonstraciones* uno mismo³. Podría hablarse de tres niveles en ese proceso. Primero se trata de aprender a mostrar lo que uno quiere a través del lenguaje del programa *Mathematica*. En segundo lugar, y a través de unas plantillas y un proceso guiado, se da al ejemplo la forma de *demonstración* que ya puede ser ofrecida a los alumnos aunque sólo dispongan del *Mathematica Player*. Y en tercer lugar, si estamos satisfechos de nuestro trabajo, podemos optar a que esa *demonstración* sea publicada en la Web de *Wolfram*.

Por otra parte, y en la línea del aprendizaje activo al que el referido proceso de convergencia nos aboca, la elaboración de gráficos interactivos nos parece una muy interesante posibilidad para el trabajo práctico de los alumnos. Así, si en un primer momento el uso de *demonstraciones* puede ser muy útil como herramienta para acercarse a diversos conceptos, más adelante podemos ser más ambiciosos y pedir a los alumnos que sean ellos quienes produzcan sus propios gráficos.

En general aceptamos, y a ello se suele hacer referencia al hablar de nuevas metodologías docentes, que poner por escrito o presentar oralmente cualquier tema obliga al interesado a ordenar sus ideas, y ese proceso mejora la comprensión de los conceptos y ayuda a fijarlos. En esa misma línea, la programación de cualquier ejemplo concreto suele ser un reto, en el que una buena comprensión de los conceptos es necesaria para poder escribir unas líneas de código que, habitualmente tras un proceso de prueba y error más o menos largo, dan lugar a una agradable recompensa en forma de una figura o una solución. Estamos convencidos de que en ese proceso el alumno puede llegar a entender algunas cosas de una forma mucho más profunda, siempre que consigamos implicarle en ese *juego del palo y zanahoria* que supone intentar conseguir un resultado y rebelarse ante los habituales, y a veces irritantes, mensajes de error.

Ciertamente, el que los alumnos puedan llegar a hacer este tipo de prácticas con cierto grado de complejidad está sujeto a que el uso de *Mathematica* no sea algo privativo de una asignatura, sino una habilidad que se haya ido adquiriendo progresivamente.

6. Conclusión

En el *Wolfram Demonstrations Project* hay publicados más de 5.000 gráficos interactivos que podemos mostrar a los alumnos de diversas materias, y con un poco de elaboración por parte del profesor para orientar su uso, se pueden utilizar en clases prácticas, o sugerirse como herramienta de apoyo para el estudio de la asignatura en casa. Esta herramienta es gratuita, requiriendo únicamente el acceso a Internet y la descarga de un programa que permite visualizar e interactuar con estos gráficos. Como forma de buscar el mejor aprovechamiento del potencial de estas figuras, sugerimos el planteamiento de cuestiones a responder con la ayuda del gráfico interactivo. Finalmente queda, como un paso más allá tanto para profesores como alumnos, la posibilidad de crear sus propias figuras y/o *demonstraciones*.

7. Bibliografía

- Llorente, Loreto. *Consumer Demand*, from The Wolfram Demonstrations Project. <http://demonstrations.wolfram.com/ConsumerDemand/>
- Llorente, Loreto. *Expected Utility: Optimal Asset Investment*, from The Wolfram Demonstrations Project. <http://demonstrations.wolfram.com/ExpectedUtilityOptimalAssetInvestment/>
- Llorente, Loreto. *Expected Utility: Optimal Insurance*, from The Wolfram Demonstrations Project. <http://demonstrations.wolfram.com/ExpectedUtilityOptimalInsurance/>
- Llorente, Loreto. *Walrasian Equilibrium or Disequilibrium*, from The Wolfram Demonstrations Project. <http://demonstrations.wolfram.com/WalrasianEquilibriumOrDisequilibrium/>
- Polley, William J. *Short-Run Cost Curves*, from The Wolfram Demonstrations Project. <http://demonstrations.wolfram.com/ShortRunCostCurves/>
- Puértolas, Javier. *An Example of a Production Function*, from The Wolfram Demonstrations Project. <http://demonstrations.wolfram.com/AnExampleOfAProductionFunction/>
- Wolfram Research. <http://www.wolfram.com/>

| Cita recomendada de este artículo

Llorente Erviti, Loreto y Puértolas Sagardoy, Javier (2009). Gráficos interactivos y la nueva metodología docente en el EEES. Ejemplo: Equilibrio Walrasiano en la Caja de Edgeworth. *@tic. revista d'innovació educativa*. (4). [Docentic] URL. Fecha de consulta, dd/mm/aaaa

³ Como se ha dicho ya, el código fuente de todas las demostraciones publicadas está disponible, y puede ser enormemente útil cuándo uno busca la forma de conseguir lo que uno quiere.