



## LABEXNET: UN LABORATORIO DE ECONOMÍA EXPERIMENTAL EN INTERNET

*[LABEXNET: Internet-based Laboratory for Experimental Economics]*

por

[Article record](#)

[About authors](#)

[HTML format](#)

Galán Ordax, José Manuel ([jmgalan@ubu.es](mailto:jmgalan@ubu.es)); Izquierdo Millán, Luis Rodrigo ([lrizquierdo@ubu.es](mailto:lrizquierdo@ubu.es)); Izquierdo Millán, Segismundo Samuel ([segis@eis.uva.es](mailto:segis@eis.uva.es)); López Paredes, Adolfo ([adolfo@insisoc.org](mailto:adolfo@insisoc.org)); Pascual Ruano, José Antonio ([pascual@eis.uva.es](mailto:pascual@eis.uva.es)); Posada Calvo, Marta ([posada@eis.uva.es](mailto:posada@eis.uva.es)); Santos Martín, José Ignacio ([jisantos@ubu.es](mailto:jisantos@ubu.es)); Villafañez Cardeñoso, Félix Antonio ([fvilla@epym.com](mailto:fvilla@epym.com))

[Ficha del artículo](#)

[Sobre los autores](#)

[Formato HTML](#)

### Abstract

Experimental Economists have designed over the years a wide range of scientific experiments that can be usefully employed nowadays as teaching aids. The interactive and participatory nature of such experiments serves as a motivation to students, stimulates their own thinking, and enhances their insights into the forces that drive economic markets: the aggregate interactions of economic agents within a market institution. Economic classroom games have been recognised as useful teaching tools for decades, and they have often produced surprising results and better understanding of market dynamics and institutions. Nowadays the new information technologies can be brought into play to conduct and analyse experimental games in unprecedented ways: using Internet-based tools, the design, execution and analysis of classroom games can be made considerably easier than traditionally. In this paper we introduce LABEXNET, a program designed to conduct Internet-based economic classroom games. LABEXNET is freely available to the academic community.

### Keywords

Experimental economics, educational software, classroom games, auctions.

### Resumen

La Economía Experimental ha desarrollado diferentes experimentos que pueden ser aprovechados como una actividad docente en la enseñanza de la Economía. Su naturaleza activa y participativa motiva a los alumnos y estimula la reflexión y la mejor comprensión de algunos fenómenos económicos como el funcionamiento de los mercados, donde los resultados individuales dependen del conjunto de las decisiones de los agentes y de sus interacciones. Los experimentos económicos tienen ya una larga tradición, y han proporcionado resultados espectaculares y conclusiones ampliamente admitidas sobre la dinámica de mercados y el efecto de las instituciones económicas. Las nuevas tecnologías facilitan la realización y el análisis de estos experimentos. En este artículo presentamos LABEXNET, un programa informático para la realización de experimentos económicos por Internet puesto a libre disposición de la comunidad académica.

### Descriptores

Economía experimental, herramientas docentes, juegos en red, subastas.

## INTRODUCCIÓN

“La práctica es la mejor maestra”, escribía Marco Tulio Cicerón. Esta afirmación en-

cuentra nuevo significado en la enseñanza de la Economía, una ciencia que tradicionalmente se ha considerado no experimental. La concesión del premio en memoria de Alfred

Nobel de Economía en 2002 a Vernon Smith, uno de los pioneros en la Economía Experimental, demuestra que esta consideración está cambiando.

Por otra parte, es indudable que las nuevas tecnologías de información están transformando la forma de enseñar: el conjunto de herramientas didácticas disponibles para el profesor es cada vez mayor, y esto ha supuesto el surgimiento de nuevas posibilidades e innovaciones docentes, y de renovados motivos para ponerlas en práctica (Collis, 1998; Raña, 2003; Área, 2005).

Pese a esta creciente disponibilidad de medios, la posibilidad de utilizar los experimentos diseñados por la Economía Experimental en la enseñanza de la Economía no se aprovecha lo suficiente. Esto se debe en gran parte a que el diseño, la realización y el análisis de un experimento en clase pueden resultar tareas difíciles y tediosas si no se cuenta con las herramientas adecuadas.

El grupo de investigación INSISOC ([www.insisoc.org](http://www.insisoc.org)), en cuyo ámbito ha sido desarrollado el presente trabajo, surge precisamente para acoger y promocionar actividades en el campo de la Economía Experimental dentro de un dominio más general como es el de la Simulación Social (Hernández y López-Paredes, 1999; López-Paredes, Hernández y Pajares, 2002; Hernández, 2004).

En este artículo presentamos LABEXNET, una aplicación informática que permite desarrollar experimentos económicos con fines didácticos. LABEXNET concreta una estrategia de enseñanza y aprendizaje en Economía basada en la experimentación, permitiendo aprender conceptos claves tales como el precio de equilibrio en un mercado competitivo. El programa invita al alumno a participar en un experimento interpretando el papel de un comprador o de un vendedor de un mercado competitivo que tiene que competir con el resto de los participantes para conseguir los máximos beneficios. LABEXNET proporciona un ejemplo de cómo inte-

grar las nuevas tecnologías y la experimentación en el ámbito de la enseñanza de la economía (en la universidad y en bachillerato).

## **LA ECONOMÍA COMO CIENCIA EXPERIMENTAL. EL SURGIMIENTO DE LA ECONOMÍA EXPERIMENTAL COMO MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

A diferencia de otras disciplinas como la Física o la Química, durante muchos años la Economía se ha considerado una disciplina puramente no experimental. Se consideraba que en la Economía no se podían realizar experimentos repetidos bajo condiciones de laboratorio para analizar los resultados y extraer conclusiones. Se recurría por tanto a modelos basados en análisis deductivos o en modelos contruidos a partir de unas pocas observaciones de la realidad.

Lo cierto es que no todas las ciencias que hoy en día se consideran experimentales han sido siempre contempladas como tales. Hace 2000 años (en los tiempos de Aristóteles) incluso la Física era considerada una ciencia no experimental puesto que se basaba en algo incontrolable como era la propia naturaleza. Tan sólo hace unos 400 años innovadores como Bacon o Galileo comenzaron el desarrollo de técnicas experimentales en Física. Ciencias como la Química, la Biología o la Psicología han tardado más en ser consideradas experimentales. Parece, por tanto, que el hecho de que una disciplina tenga carácter experimental o no es algo que puede cambiar en el tiempo, dependiendo en gran medida de que se haya desarrollado suficientemente la tecnología experimental adecuada para llevar a cabo experimentos en esa área.

En este sentido, hay que señalar que durante los últimos treinta años una serie de grandes investigadores (entre los que cabe destacar nombres como Vernon Smith, Charles Plott o Reinhard Selten) ha contribuido notablemente al desarrollo de técnicas experimentales en el campo de la Economía.

Fatás y Roig (2004) sitúan la prehistoria de la economía experimental en los experimentos de Thurstone (1931) para determinar las curvas de indiferencia individuales haciendo elegir a sus sujetos experimentales entre cestas de bienes hipotéticas de manera sistemática. Chamberlin (1948) y Smith (1962) realizaron con sus alumnos experimentos pioneros en Economía con el objeto de contrastar la validez de los modelos de competencia perfecta. Smith recibiría en 2002 el premio en memoria de Alfred Nobel en Ciencias Económicas por haber introducido la experimentación en una ciencia que, tradicionalmente, se había considerado no experimental. Como veremos posteriormente, LABEXNET facilita la realización en clase de experimentos similares a los realizados por estos investigadores pioneros.

El desarrollo de técnicas para experimentación económica convierte a la Economía, al fin, en una ciencia experimental (Davis y Holt, 1993), abriendo una nueva línea de investigación que hasta hace poco tiempo estaba prácticamente inexplorada.

## **LA ECONOMÍA EXPERIMENTAL Y LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA**

Habitualmente, la docencia en Economía se apoya en clases magistrales y en métodos deductivos. No resulta difícil comprobar el reducido nivel de retención de los conocimientos transmitidos en una clase convencional de Economía por parte de la mayoría de los alumnos. Esta lamentable observación nos llevó a incorporar en nuestras clases experimentos, inicialmente creados para comprobar hipótesis económicas, con el objetivo de motivar a los alumnos y facilitar el entendimiento de conceptos claves de la Economía (Wells, 1991; Bergstrom y Millar, 1997).

Podemos resumir las ventajas de la utilización de los experimentos en clase en los siguientes puntos:

- Los estudiantes se introducen directamente en el contexto del problema económico que pretenden estudiar (Holt, 1999). La participación en los experimentos facilita que los alumnos se planteen por sí mismos las preguntas claves de los fenómenos económicos (Bergstrom y Millar, 1997).
- Los experimentos proporcionan al alumno una conexión entre los modelos económicos teóricos y los fenómenos reales, y pueden ser un inmejorable punto de partida para el análisis y discusión de los problemas económicos (Frank, 1997).
- Los experimentos son un medio eficaz de transmisión de conocimiento conceptual y procedimental. Un alumno experimenta las fuerzas de equilibrio de la competencia en un juego de mercado, o descubre el dilema social entre el comportamiento egoísta individual y los intereses de la comunidad en un juego de bienes públicos (Gremmen y Potrees, 1997).

La utilización de experimentos económicos como una actividad en clase no sólo responde a la necesidad de muchos docentes de Economía de mejorar los contenidos y materiales curriculares, sino también a la propia concepción de la ciencia económica como ciencia experimental que cómo tal tiene que enseñarse también a través de experimentos (Holt, 1999).

Podemos defender el uso de los experimentos como herramienta docente no sólo por coherencia con la naturaleza experimental de la Economía, sino también por razones pedagógicas:

- La realización de estas actividades en clase responde al principio pedagógico de la acción y la participación: el alumno experimenta, analiza, toma decisiones, prueba estrategias, y es capaz de comprender de forma intuitiva el principio general que explica un fenómeno económico.
- Se posibilita un aprendizaje cooperativo que mejora la motivación para el estudio y

refuerza la imagen positiva de los compañeros (Johnson y Johnson, 1987).

- Una utilización creativa de los experimentos por el profesor, por ejemplo introduciendo incentivos a los alumnos, refuerza la dimensión lúdica que a nadie se le escapa que tienen este tipo de actividades docentes.

Algunos investigadores han puesto de manifiesto la eficacia en la enseñanza de la Economía de una metodología basada en la experimentación frente a una metodología tradicional fundamentada en clases magistrales (Frank, 1997; Emerson y Taylor, 2004; Dickie, 2006).

## **LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA**

Una de las novedades de nuestra propuesta LABEXNET es que aprovecha las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información, y en particular Internet. A nuestro juicio las TI facilitan el logro de nuestro objetivo docente porque:

- Son innovadoras, permitiendo captar la atención del alumno.
- Son motivadoras, estimulando el deseo por hacer y, consiguientemente, aprender.
- Estructuran el contenido, presentando la información que el alumno debe utilizar, a la vez que lo sitúan en un contexto muy semejante al fenómeno económico que se quiere estudiar.
- Facilitan el proceso de reflexión, debido a que permiten la visualización del desarrollo histórico del experimento y contienen múltiples herramientas para su análisis.

Además, la utilización de Internet como soporte para la realización de experimentos permite al alumno participar desde cualquier lugar, facilitando así el desarrollo de experimentos que incluyen varios grupos. Esta facilidad potencia enormemente el alcance de la experimentación, al trascender la proximi-

dad física requerida en muchos otros casos (Ball, 1998).

Las TI refuerzan la dimensión lúdica de los experimentos económicos no sólo mejorando la presentación electrónica de los mismos sino también porque proponen la actividad en un entorno mucho más familiar a la realidad de los estudiantes universitarios.

LABEXNET integra diferentes componentes: existe una componente práctica porque representa una actividad que el alumno ha de desarrollar en grupo; también hay una componente experimental porque el guión responde a un experimento diseñado con el propósito de probar una hipótesis, aunque los participantes siendo alumnos quieran ser agentes activos de todo el proceso; y por último una componente lúdica puesto que los alumnos desempeñan roles en un escenario económico real y perciben la actividad como un juego.

La justificación de este tipo de herramientas resulta trivial toda vez que comparemos el trabajo requerido para la planificación, ejecución y análisis de un experimento como la subasta doble continua mediante procedimientos manuales (papel, bolígrafo y pizarra) con el trabajo requerido para realizar las mismas actividades ayudados por un medio computacional como LABEXNET.

## **UN EJERCICIO DE ECONOMÍA EXPERIMENTAL: LA SUBASTA DOBLE**

En un experimento de Economía, un grupo de personas reciben instrucciones para interpretar el papel de un determinado agente económico, por ejemplo una empresa o un consumidor, en una representación de un problema económico. Los participantes toman una serie de decisiones, cada una de las cuales implica determinadas ganancias monetarias. Estas ganancias suelen ser ficticias, si bien conviene traducirlas en algún tipo de incentivo que estimule al jugador a maximizarlas, como puede ser una calificación pro-

porcional a las ganancias, o la publicación de la tabla final de resultados.

En la realización de un experimento hay tres etapas secuenciales:

- Preparación del experimento previa a la clase.
- Desarrollo del experimento en clase.
- Análisis de los resultados y debate en clase.

El ejercicio que aquí planteamos es el de realización de una subasta doble<sup>[1]</sup>, un mecanismo de mercado ampliamente utilizado en distintas instituciones de mercado, como puede ser la Bolsa (Posada *et al.*, 2005). El objetivo de realizar este experimento de mercado en clase es situar a los alumnos en un entorno económico para que comprendan y comprueben experimentalmente conceptos tales como la convergencia al precio de equilibrio de los mercados competitivos, o, en un entorno más avanzado, la mano invisible de Adam Smith, la eficiencia de los mercados, y los excedentes o beneficios de productores y consumidores.

La oferta, la demanda y el precio de equilibrio del mercado (como resultado de la intersección de las curvas de oferta y demanda) son conceptos básicos de cualquier curso introductorio de economía. Sin embargo, los alumnos a menudo perciben estos conceptos como ideas abstractas alejadas de la realidad, y se ven obligados a admitir los fenómenos económicos como cuestiones de fe, y no como hechos empíricos contrastables.

El ámbito de aplicación de este experimento es cualquier curso introductorio de Economía. Los alumnos no necesitan ningún conocimiento previo. El profesor puede introducirlo en el programa de la asignatura antes o después del estudio de los mercados competitivos. Hacerlo antes o después es una decisión que el profesor puede tomar en función de las capacidades de sus alumnos y de sus propias preferencias: puede realizar el experimento previamente al tratamiento teórico si desea suscitar interés por el tema que

se va a estudiar o facilitar su explicación, o puede realizarlo después para reforzar los conceptos aprendidos, a modo de demostración o comprobación de los fenómenos estudiados.

El esquema de nuestro experimento de subasta doble es el siguiente:

- Se divide el grupo de jugadores en compradores y vendedores, típicamente en grupos con aproximadamente el mismo número de jugadores.
- Cada comprador puede adquirir una unidad de producto y cada vendedor dispone de una unidad de producto para vender.
- A cada vendedor se le proporciona un número que representa el coste de su unidad de producto (precio mínimo de venta). Nótese que el conjunto de estos costes proporcionados a los vendedores determinan una función de oferta.
- A cada comprador se le proporciona un número que representa el valor o utilidad que le proporcionará la compra de una unidad de producto (precio máximo de compra, o precio de reserva). Nótese que el conjunto de estos valores proporcionados a los compradores determinan una función de demanda.
- Se abre el mercado y los jugadores pueden negociar lanzando ofertas públicas de compra/venta, o aceptando una de las ofertas existentes.
- Cada vez que hay un acuerdo de compra/venta a un precio, se produce la transacción y se hace público el precio.
- Al producirse una transacción a un precio, el beneficio para el vendedor es la diferencia entre el precio (cobrado) y el coste de su unidad de producto; el beneficio para el comprador es la diferencia entre su valoración del producto y el precio pagado por la compra.
- Al cabo de un cierto tiempo se cierra el mercado (finaliza el tiempo de las negociaciones).

A continuación desarrollamos las fases de realización de este experimento en clase. Lo haremos en primer lugar suponiendo que no se cuenta con el apoyo de programas electrónicos, y, a continuación, explicaremos la realización de una subasta doble usando el programa LABEXNET.

## REALIZACIÓN DE UNA SUBASTA DOBLE SIN MEDIOS ELECTRÓNICOS

### 1. Preparación del experimento.

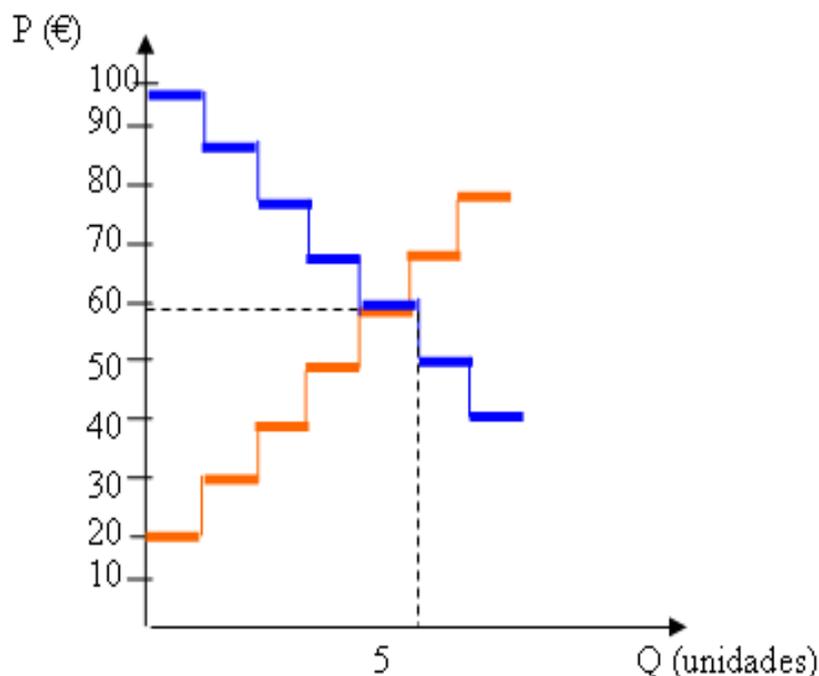
La preparación del experimento previa a la clase consiste en elaborar las tarjetas que se distribuirán a los alumnos y decidir los incentivos para la participación de los alumnos. Como hemos indicado, no es necesario que los incentivos de los participantes en los experimentos sean monetarios o que sean sustanciosos (pueden incluso no existir, o limitarse a hacer pública la tabla de beneficios al final de cada sesión).

El profesor debe preparar las tarjetas que repartirá a los alumnos en base a una oferta y una demanda de mercado. Para ello debe tener en cuenta el número de alumnos de la clase. Por ejemplo, para una clase de 14 alumnos podemos utilizar la oferta y la demanda escalonadas de la Figura 1.

Recomendamos utilizar las tarjetas de diferentes colores para los compradores y de los vendedores. Las tarjetas que se derivan de la Figura 1 son:

- 7 tarjetas de color azul para distribuir entre los compradores, cada una con uno de los siguientes valores (precios máximos de compra): 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40.
- 7 tarjetas de color naranja para distribuir entre los compradores, cada una con uno de los siguientes valores (costes): 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80.

Figura 1: Oferta y Demanda para una clase de 14 alumnos



No importa si no se conoce exactamente el número de alumnos. En el caso de que haya más alumnos que tarjetas, al principio de la

clase el profesor puede elaborar las tarjetas adicionales. Por ejemplo, en la figura 2 hemos recogido cómo podría modificarse la oferta y la

demanda anteriores para adaptarlas a una clase con 18 alumnos: 2 tarjetas azules adicionales con los valores 90 y 100, y dos tarjetas naranjas adicionales con los valores 20 y 30.

## 2. Desarrollo del experimento en clase.

Los experimentos en clase son cortos (una hora aproximadamente). El profesor divide a la clase en dos partes aproximadamente iguales: la mitad de los alumnos son compradores y los sitúa a un lado de la clase, y la otra mitad son vendedores y los sitúa al otro lado. A continuación el profesor explica a los alumnos las instrucciones del juego:

- Cada alumno recibe una tarjeta con una cifra que debe mantener en secreto.
- Para un alumno-comprador esa carta indica el máximo precio que puede pagar por el producto que va a comprar y para un alumno-vendedor esa cifra indica el coste del producto que intentará vender y por tanto su mínimo precio de venta.
- La ganancia del alumno-comprador es la diferencia entre el valor indicado en la tarjeta y el precio al que compre. El beneficio del alumno-vendedor es la diferencia entre el precio al que venda y el valor de su tarjeta.

- Los alumnos hacen sus ofertas de compra o de venta, dependiendo del rol que se les haya asignado, en voz alta y en cualquier momento durante un periodo de tiempo de 5 minutos.

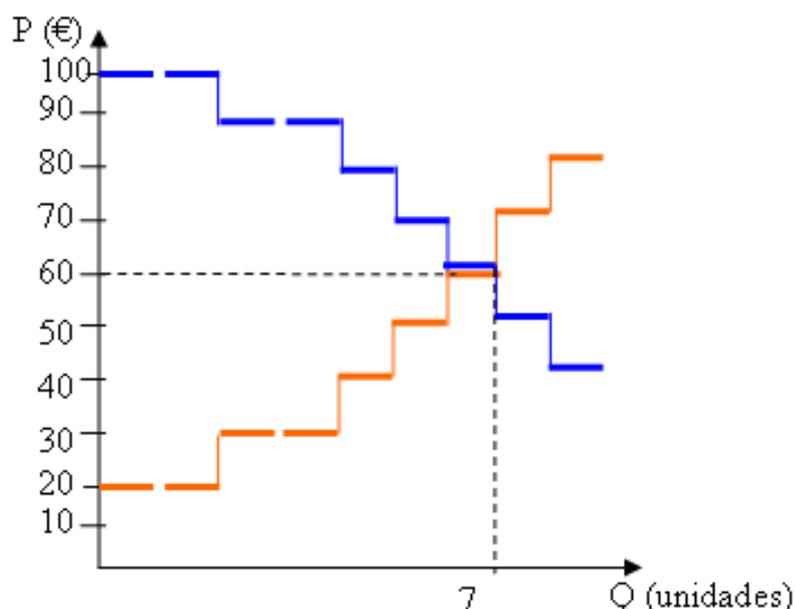
- Cuando un alumno-comprador y un alumno-vendedor se ponen de acuerdo en un precio tiene lugar un contrato de compra-venta. No se aceptan contratos de compra-venta en los que uno de los dos no aumente su ganancia.

- Cuando haya un contrato de compra-venta, los alumnos involucrados en él se dirigen al profesor y éste escribe en la pizarra (y anuncia en voz alta) el precio de la transacción.

Tras finalizar esta primera sesión, el profesor indica a cada alumno que apunte en un papel su nombre y el beneficio conseguido. A continuación, el profesor puede recoger las tarjetas de los alumnos-compradores y reasignarlas entre ellos, y hacer lo mismo con los alumnos-vendedores. El objetivo de esta reasignación es que todos los alumnos puedan participar en el mercado.

Durante un experimento se realizan cuatro o cinco sesiones como la descrita.

Figura 2: Oferta y Demanda para una clase de 18 alumnos



### 3. Resultados del experimento y debate en clase.

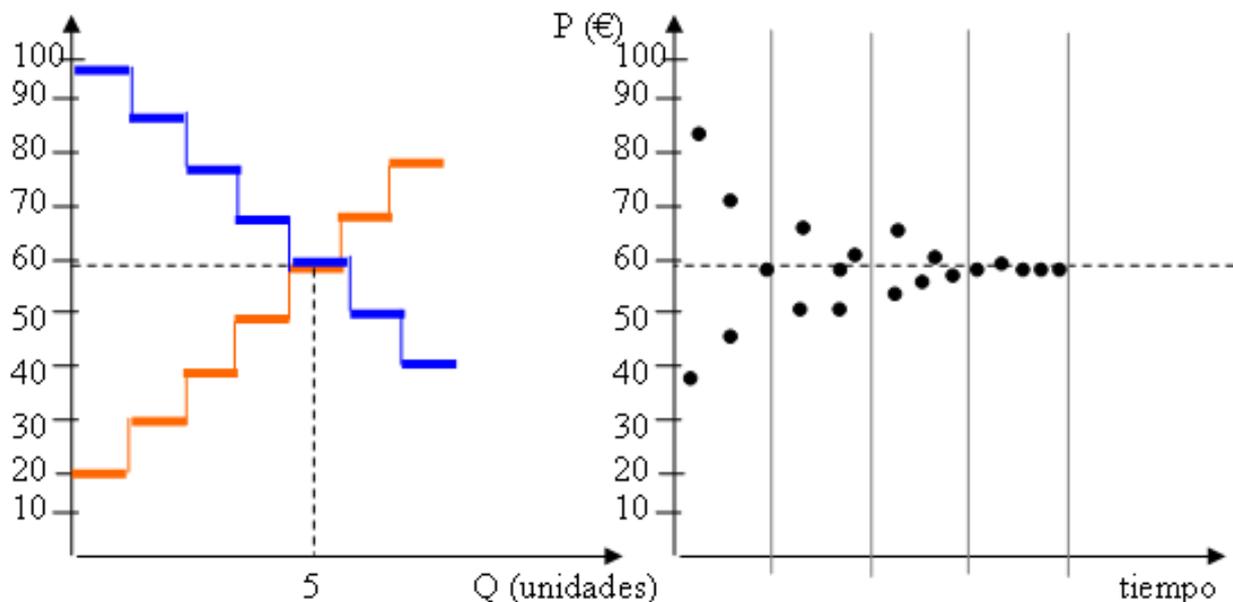
El experimento pone de manifiesto cómo actúa la “mano invisible” del mercado, alcanzándose normalmente el precio de equilibrio de competencia perfecta a través de la información de los precios.

En las gráficas de la Figura 3 se muestran unos resultados típicos. En el lado izquierdo representamos una oferta y una demanda simétricas. En el lado derecho representamos mediante puntos los precios a los que se van produciendo transacciones, a lo largo de 4

sesiones de mercado. Las sesiones están separadas por líneas verticales, que indican el final de una sesión. El precio de equilibrio del mercado está indicado mediante una línea horizontal discontinua.

Observamos cómo los precios de los contratos de compra-venta que realizan los alumnos convergen al precio de equilibrio del mercado a medida que se repiten las sesiones. Es importante recalcar que los alumnos no saben cuál es ese precio, ni conocen las funciones de oferta y demanda: el precio de equilibrio emerge del juego.

Figura 3: Resultados de un experimento de mercado



### REALIZACIÓN DE UNA SUBASTA DOBLE EN LABEXNET

La aplicación llamada LABEXNET (Laboratorio de economía EXperimental en InterNET), desarrollada en la Universidad de Valladolid, está diseñada para realizar experimentos de mercado bajo diferentes reglas de comunicación entre los participantes del mercado, esto es, experimentos de mercado bajo diferentes instituciones.

La ejecución de prácticas en red usando LABEXNET requiere disponer de un servidor web con su correspondiente DNS (dominio o dirección web) donde alojar la aplicación informática. Dicho servidor ha de contar con soporte para lenguaje PHP, en el que ha sido implementado parte del programa informático, y para bases de datos MySQL, donde se almacena y recoge la información del experimento en tiempo de ejecución.

Durante el desarrollo de la práctica, el servidor actúa como mecanismo centralizado de comunicación: a él se conectan todos los usuarios, tanto alumnos como profesor, cada uno con su propio ordenador cliente, a través de Internet (ver Figura 4).

Las prestaciones necesarias para los equipos clientes no son muy elevadas<sup>[2]</sup>, tan sólo se les exige conexión a Internet, cuanto más rápida mejor, y un navegador con el plug-in o reproductor de Macromedia Flash 6 o superior instalado.

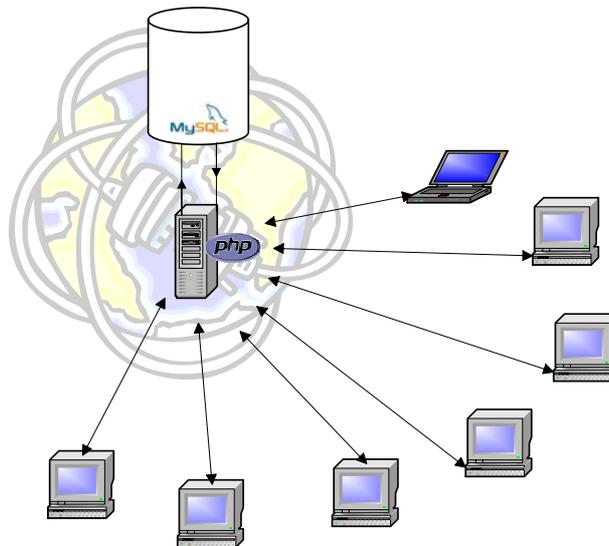


Figura 4: Comunicación entre los ordenadores clientes y el servidor

Una vez que un usuario accede a través de Internet al servidor en el que se ha instalado la aplicación<sup>[3]</sup>, debe seleccionar el tipo de institución de mercado que desea utilizar: en este caso, la subasta doble o *Double Auction*.

La aplicación tiene dos tipos de acceso (ver Figura 5): Como administrador (el profesor) y como participante (cada uno de los alumnos). El profesor, a través del panel de administración, accede a un entorno de configuración del experimento. En un entorno diferenciado, el alumnado ocupa los roles de vendedores y compradores en este tipo de institución de mercado, y participa activamente en la práctica de acuerdo a los parámetros determinados por el profesor.

## Base de datos

El usuario ha de identificarse bien como administrador, con lo que accede al panel de administración para configurar el experimento, o bien como participante de un experimento ya configurado, registrándose de esta manera en la base de datos y accediendo al panel correspondiente.

### 1. Preparación del experimento.

Una vez que el docente se ha identificado como tal, la aplicación le ofrece acceso a los paneles exclusivos de administración. **Servidor Web** que se ponen a su disposición todas las herramientas necesarias para la creación y gestión de este tipo de experimentos.

El panel de administración del experimento *Double Auction* (Ver Figura 6) se divide en tres sectores de acuerdo a su finalidad:

Figura 5. Acceso al Experimento Double Auction

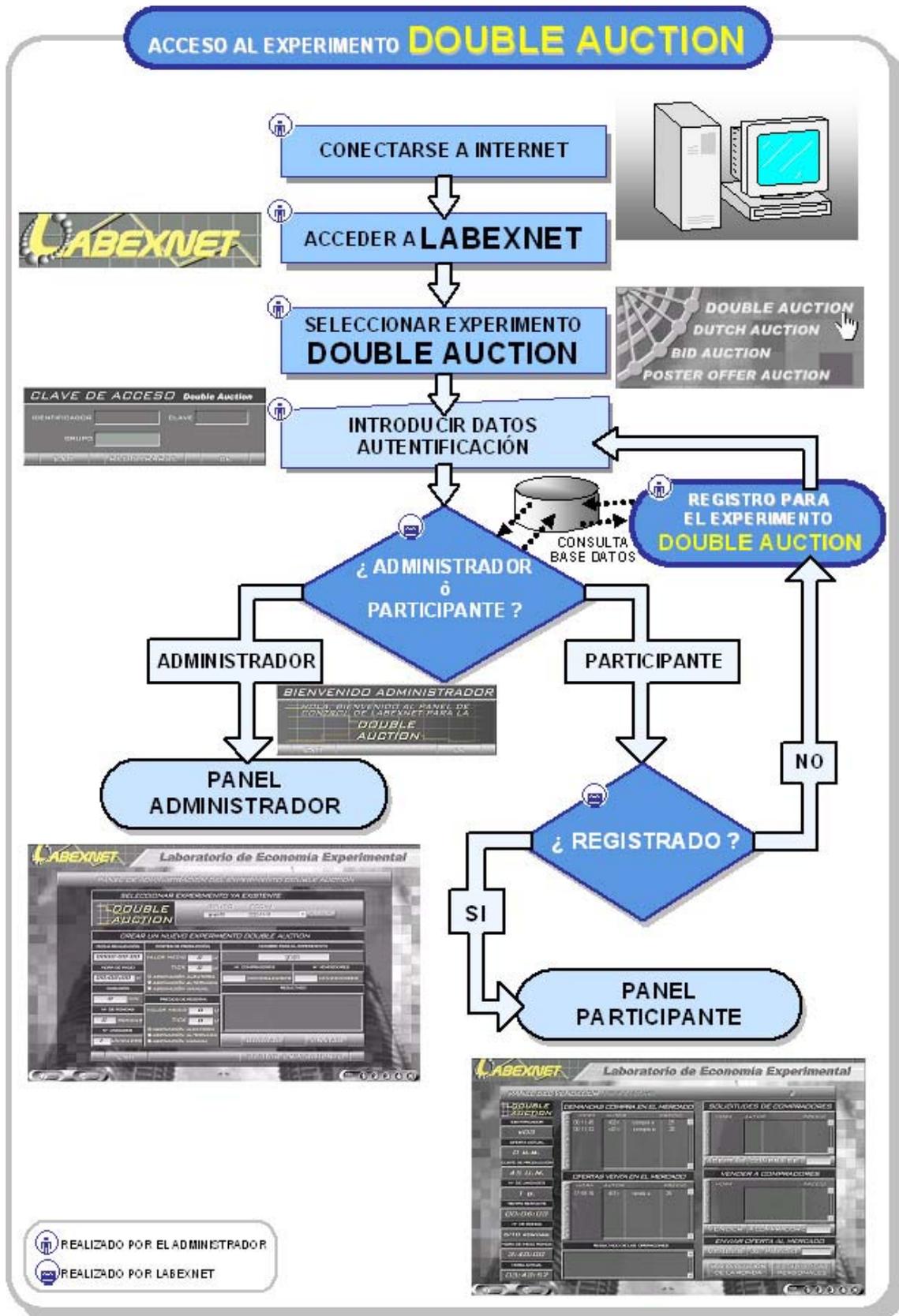


Figura 6. Panel de administración del Experimento Double Auction



En la parte superior se encuentra el formulario “Seleccionar Experimento ya Existente”. Este formulario consta de un menú desplegable (pulsando sobre el triángulo invertido) que da la opción de seleccionar cualquiera de los experimentos disponibles en la base de datos de la aplicación. Estos experimentos almacenados pueden haberse celebrado ya o estar pendientes de ejecución.

En la parte central del panel se ofrece al docente la opción de “Crear Un Nuevo Experimento *Double Auction*”, para lo cual es necesario completar correctamente todos los campos de configuración (aunque posteriormente pueden ser modificados desde el panel “Gestión Del Experimento *Double Auction*”). Los campos de configuración son:

- *Nombre para el experimento.* Es el nombre con el que se identifica el experimento en el menú desplegable anterior. El administrador debe comunicar este nombre a los participantes para que puedan introducirlo en el cam-

po “GRUPO”, y registrarse así en el correspondiente experimento.

- *Fecha de realización.* Es la fecha en la que tendrá lugar el experimento, según decida el administrador. Formato: AAAA-MM-DD.
- *Nº compradores.* Número de compradores que participarán en el experimento.
- *Nº vendedores.* Número de vendedores que participarán en el experimento.
- *Duración.* Es el tiempo en minutos que durará cada ronda. En otras palabras, es el tiempo que tendrán los jugadores, bien para vender su unidad de producto si son vendedores, o bien para comprar la unidad de producto que demandan si son compradores. La duración típica de una ronda oscila entre los 3 minutos, si el número de participantes es bajo, y los diez minutos, si el número es elevado. En principio, dar un mayor o menor tiempo para que los participantes puedan ce-

rrar sus tratos va a influir directamente en el número de tratos cerrados, pero también en el importe de los mismos. Una vez ha transcurrido el tiempo de duración configurado de una ronda, LABEXNET impide la ejecución de más transacciones en dicha ronda, y da comienzo a la siguiente ronda automáticamente.

- *Hora inicio*. Es la hora a la cual dará comienzo el experimento. Al llegar esta hora la aplicación LABEXNET arranca de forma automática la primera ronda del experimento *Double Auction*. Debe preverse un intervalo de tiempo prudencial entre la configuración y el comienzo del experimento, para que todos los participantes puedan registrarse y acceder al experimento antes de que éste dé comienzo.
- *Nº de rondas*. Es el número de rondas en el experimento. En cada uno de las rondas cada participante tiene la oportunidad de cerrar una transacción. El tiempo necesario para que el experimento se complete es el resultado de multiplicar "nº de rondas" x "duración".
- *Nº unidades*. Para el experimento *Double Auction* el número de unidades a negociar por ronda para cada participante es una.
- *Costes de producción*. La misión de estos campos es asignar un coste de producción inicial a cada vendedor.

Para la generación de costes pueden usarse los siguientes parámetros:

*Tick*. Indica la separación deseada (número de unidades monetarias) entre dos valores contiguos de costes de producción.

*Valor medio*. Indica el valor de la media aritmética deseada para los costes de producción a generar.

Con los valores anteriores se generan los costes de producción en un número igual al de los vendedores existentes en el experimento. Para asignar cada coste a cada vendedor se usan las opciones:

*Asignación aleatoria*. En cada ronda los costes generados por el programa se asignan en orden aleatorio a los vendedores.

*Asignación alternada*. En la primera ronda la asignación de costes a vendedores es aleatoria. El coste del vendedor  $i$  en la ronda  $j$  ( $j \geq 1$ ) pasa a ser el coste del vendedor  $i+1$  en la ronda  $j+1$ . Este algoritmo asegura que, en todas las rondas, cada uno de los vendedores es asignado un coste diferente a todos los que recibió en las rondas anteriores (siempre que el número de rondas sea inferior al número de vendedores).

*Asignación manual*. En este caso los costes de cada vendedor para cada ronda deben ser introducidos explícitamente en la base de datos, o mediante un archivo de textos, mediante el menú "Gestión Del Experimento *Double Auction*", en cuyo caso se ignora entonces el valor de los parámetros *tick* y *valor medio*.

- *Precios de reserva*. Estos campos se utilizan para asignar un precio de reserva a cada comprador en cada ronda. Para la generación de tantos precios de reserva como compradores se utilizan los parámetros
- *Tick*. Indica la separación deseada (número de unidades monetarias) entre precios de reserva contiguos.
- *Valor medio*. Indica la media aritmética deseada para los precios de reserva a generar.

Para la asignación de un precio de reserva a cada comprador se utilizan las opciones:

- *Asignación aleatoria*. En cada ronda los precios de reserva generados por el programa se asignan en orden aleatorio a los compradores.
- *Asignación alternada*. En la primera ronda la asignación de precios de reserva a compradores es aleatoria. El precio de reserva del comprador  $i$  en la ronda  $j$  ( $j \geq 1$ ) pasa a ser el precio de reserva del comprador  $i+1$  en la ronda  $j+1$ .
- *Asignación manual*. En este caso los precios de reserva para cada ronda de cada comprador deben ser introducidos explícitamente en la base de datos, o mediante un archivo de textos mediante el menú "Gestión Del Experimento Double Auction"

En la parte inferior del panel se da la opción al administrador de salir del menú o de continuar con la configuración del experimento.

## 2. Desarrollo del experimento.

Como ya se ha indicado, la participación en un experimento de subasta doble en red usando LABEXNET requiere de una fase previa de registro. Una vez que el participante está registrado, éste puede acceder a un panel de participación, diferente según el rol que vaya a desempeñar en el experimento: comprador o vendedor.

En la Figura 7 se puede apreciar el aspecto del panel para un vendedor<sup>[4]</sup>, con un área informativa y un área interactiva.

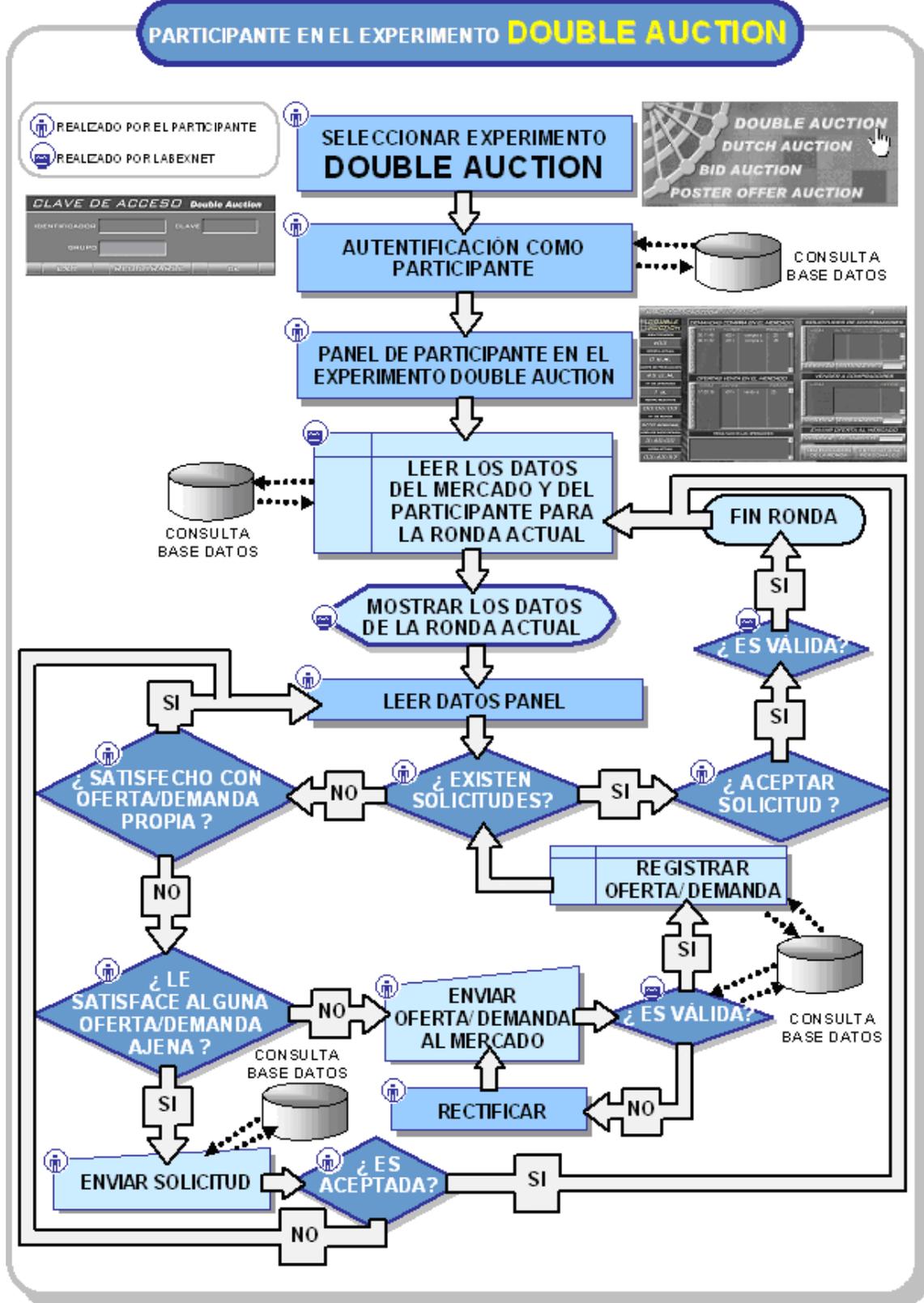
El panel del participante está dividido en 6 sub-secciones que aportan al jugador diferente información y posibilidades de interacción.

- Información sobre el participante en la ronda actual*. Ofrece de forma visual los datos de identificación del jugador, sus costes de producción (o precio de reserva en el panel del comprador) y la oferta actual propia vigente en el mercado.
- Información sobre el experimento*. Esta sección informa principalmente sobre el tiempo restante en la ronda y la ronda de juego en la que se encuentra el grupo de jugadores.
- Panel de ofertas de venta y demandas de compra en el mercado*. Este panel recoge y ordena en tiempo real los movimientos que se registran en el mercado, discriminando entre ofertas de venta y demandas de compra.
- Panel para enviar ofertas/demandas al mercado*.
- Panel para enviar solicitudes a otros participantes*. Cuando un jugador observa en el mercado una oferta o demanda que satisface sus pretensiones, la forma de comunicar a la otra parte que se está dispuesto a cerrar la transacción al importe que ha ofertado o demandado es utilizando este panel.
- Panel de solicitudes recibidas de otros participantes*. Este panel informa al participante, vendedor o comprador, de aquellos participantes que están dispuestos a cerrar la transacción al importe que figura en su última oferta de venta o demanda de compra, según el caso, permitiendo cerrar la transacción.

Figura 7. Panel de un participante vendedor en LABEXNET. Los números y los diferentes colores están asociados a las diferentes sub-secciones de información e interactividad que ofrece el panel.



Figura 8. Esquema de participación en un experimento de Double Auction



La Figura 8 resume mediante un esquema la participación y la toma de decisiones de

un jugador desde la etapa de registro hasta el fin del experimento.

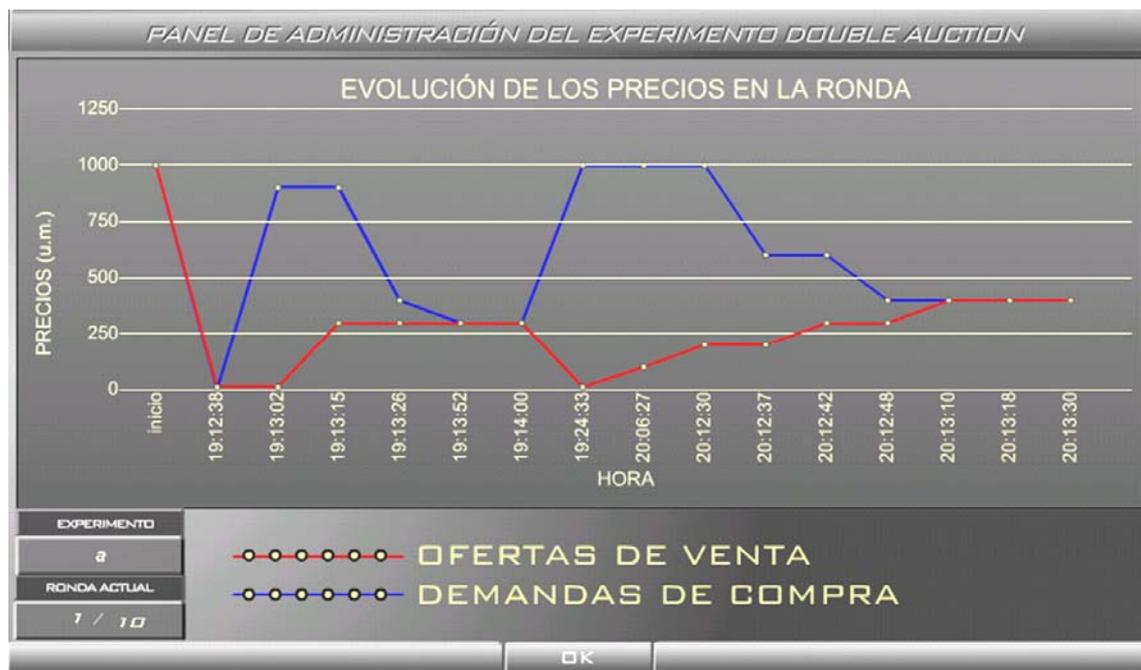
### 3. Resultados del experimento. Herramientas de seguimiento de profesor y alumno.

Una de las principales ventajas que ofrece LABEXNET es la de proporcionar herramientas visuales en tiempo real para el seguimiento y la toma de decisiones en la subasta. También permite almacenar en la base de datos los resultados pormenorizados y agregados para su análisis a posteriori. Estas herramientas agilizan el entendimiento de la dinámica del mercado por parte de los alumnos.

Existen herramientas de seguimiento durante las diferentes rondas del juego tanto para el docente como para los alumnos.

En los paneles de administración de la aplicación existe un menú para acceder al panel de seguimiento de los experimentos *Double Auction* para el docente. Se trata de una pantalla con dos partes similares en las que el administrador puede realizar el seguimiento del desarrollo del experimento: en una de las partes se muestran las ofertas existentes en mercado en tiempo real, y en la otra se muestra el histórico de la ronda. La evolución de las diferentes rondas está disponible paso a paso en modo texto (incluyendo cada oferta, demanda, y transacción de cada uno de los participantes durante el desarrollo del juego) y también de forma gráfica para analizar la evolución de los precios en la ronda (Figura 9).

Figura 9. Evolución gráfica de ofertas y demandas en una ronda.



Además, el administrador siempre puede acceder directamente a la base de datos y recoger la información que precise en formato apropiado para una hoja de cálculo estándar.

El alumnado participante en el experimento también posee diversas herramientas para la gestión de su intervención. Se ha visto anteriormente que el panel principal de parti-

cipación en el experimento presenta al usuario información en tiempo real sobre el mercado en general (oferta y demanda) y sobre su participación en el mismo (solicitudes de transacción enviadas y recibidas), así como los instrumentos necesarios para poder realizar las operaciones que considere oportunas hasta lograr una transacción en cada ronda a un importe que le resulte suficientemente satisfactorio (Figura 10).

Figura 10. Captura de la información en tiempo real de la que disponen los jugadores durante el desarrollo de la ronda en el panel de juego.



Aparte de estas herramientas, cada participante dispone de otras que le muestran la evolución de la subasta desde un aspecto más cronológico y global. Al igual que el docente, los participantes pueden acceder mediante el panel histórico del mercado al registro cronológico de todas las operaciones realizadas por todos los participantes del experimento en cada una de las rondas, tanto en

forma de texto como en forma gráfica. Otra opción que LABEXNET ofrece a los participantes en este tipo de experimentos es la gráfica de estadísticas personales en la que se registran los resultados de cada alumno en términos de margen de beneficios obtenidos en cada ronda, de beneficios totales y de sus costes de producción o precios de reserva (Figura 11).

Figura 11. Estadísticas personales de los resultados obtenidos por un jugador a lo largo de las rondas. Pulsando en el botón "INFO" (abajo a la izquierda) el jugador o administrador accede a la ayuda referente al panel en que se encuentre en cualquier momento.



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En nuestra experiencia docente hemos comprobado que la realización de experimentos económicos en clase no sólo estimula el interés y aprendizaje de los alumnos, sino que también facilita la comprensión de importantes conceptos económicos como por ejemplo el funcionamiento de los mercados competitivos. De este modo, el alumno puede asimilar como hechos empíricamente demostrados fenómenos que de otro modo debería admitir como cuestión de fe.

Sin el apoyo de herramientas adecuadas, la preparación, realización y análisis de estos experimentos en clase puede resultar muy trabajosa (recogida de datos lenta, análisis de resultados no inmediato, costoso y no visual, etc.). En este artículo hemos presentado LABEXNET, un programa que permite planificar y analizar de forma rápida y flexible un ejercicio de subasta doble. Más aún, se ofrecen posibilidades de realización del experimento (en número de participantes o grupos y en localización física) y de riqueza de análisis y presentación de resultados (tanto durante el desarrollo del experimento como a posteriori) que no resultarían posibles sin el uso de las nuevas tecnologías. LABEXNET es una herramienta docente y de Economía Experimental puesta a libre disposición de la comunidad académica.

## REFERENCIAS

Área, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25. Recuperado el 10 de noviembre de 2006, de [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

Ball, S.B. (1998). Research, teaching, and practice in experimental economics: A progress report and review. *Southern Economic Journal*, 64, 772-779.

Bergstrom, T.C. y Miller, J.H., (1997). *Experiments with economic principles*. New York: McGraw-Hill.

Chamberlin, E. (1948). An Experimental Imperfect Market, *Journal of Political Economy*, 56, 95-108.

Collis, B. (1998). New didactics for university instruction: why and how?, *Computer & Education*, 31, 373-393.

Davis, D.D. y Holt, C. (1993). *Experimental Economics*. Princeton: Princeton University Press.

Dickie, M. (2006). Do classroom experiments increase learning in introductory microeconomics? *Journal of Economic Education*, 37, 267-288.

Emerson, T.L.N. y Taylor, B.A. (2004). Comparing Student Achievement across Experimental and Lecture-Oriented Sections of a Principles of Microeconomics Course. *Southern Economic Journal*, 70, 672-693.

Fatás, E. y Roig, J.M. (2004). Una introducción a la metodología experimental en economía. *Cuadernos de Economía*, 27, 7-36.

Frank, B. (1997). The impact of classroom experiments on the learning of economics: An empirical investigation. *Economic Inquiry*, 35, 763-769.

Gremmen, H., Potters, J. (1997). Assessing the efficacy of gaming in economic education. *Journal of Economic Education*, 28, 291-303.

Hernández, C. y López-Paredes, A. (1999). Beyond Experimental Economics. En IDEAS/REPEC. Artículo proporcionado por la Society for Computational Economics en sus series *Computing in Economics and Finance* 1999 con número 1351.

Hernández, C. (2004). Herbert A. Simon, 1916-2001, y el Futuro de la Ciencia Económica. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 13(2), 7-23

Holt, C. (1999). Teaching Economics with classroom experiments, *Southern Economic Journal*, 65(3), 603-610.

Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1987). *A meta analysis of cooperative, competitive and individualistic goal structure*. Hillsdale, New Jersey: LEA.

López-Paredes, A., Hernández, C. Pajares, J. (2002). [Towards a new experimental socio-economics: Complex behaviour in bargai-](#)

ning. *Journal of Socio-Economics*, 31(4), 423-429

Posada, M., Hernández, C. y López-Paredes, A. (2005) Learning in Continuous Double Auction Market. En Mathieu P., Beaufils, B., and Brandouy, O. (Eds), *Artificial Economics - Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems* 564. Berlin: Springer-Verlag, 41-52.

Raña, J.C. (2003). Los microciberjuegos y el aprendizaje de la ciencias sociales: el mundo Java. *RELIEVE*, v. 9, n. 2, p. 236-246. Recuperado el 10 de noviembre de 2006, de

[http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_6.htm)

Smith, V. L. (1962). An experimental Study of Competitive Market Behavior, *Journal of Political Economy*, 70, 111-137.

Thurstone, L.L. (1931). The indifference function, *Journal of Social Psychology*, 2, 139-167.

Wells, D. (1991). Laboratory experiments for undergraduate instruction in Economics. *Journal of Economic Education*, 22(3), 293-300.

## NOTAS

[1] Conviene aclarar que existen varios tipos de subasta doble. De forma específica el ejercicio presentado en este trabajo se corresponde con la subasta doble continua. A lo largo del texto con subasta doble nos referiremos a este tipo particular

[2] La herramienta ha sido probada satisfactoriamente con redes de ordenadores Pentium III a 450Mhz y 128 Mbytes de RAM y con equipos superiores

[3] Ver en la siguiente URL un ejemplo de la aplicación instalada y en funcionamiento [http://www.insisoc.org/INSISOC/INSISOC\\_archivos/labexnet/labexnetprogram.html](http://www.insisoc.org/INSISOC/INSISOC_archivos/labexnet/labexnetprogram.html)

[4] Nos centraremos en el panel de un vendedor para la explicación del funcionamiento, siendo el panel de un comprador análogo.

## NOTAS COMPLEMENTARIAS

1. Los autores están ordenados alfabéticamente
2. Este trabajo ha sido financiado con el proyecto de investigación SOCSIMNET: European Comisión. Ref.: 2004-LV/04/B/F/PP-172.000 y los proyectos SIGAME: MEC DPI2005-05676 y DPI2004-06590 de Ministerio de Educación y Ciencia español.

## ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

**Galán Ordax, José Manuel** ([jmgalan@ubu.es](mailto:jmgalan@ubu.es)). Es el autor de contacto para este artículo. Su dirección postal es Dpto. de Ingeniería Civil, c/Villadiego s/n. 09001, Universidad de Burgos (España). José Manuel Galán Ordax es ingeniero industrial por la Universidad de Valladolid (2002) y doctor en Ingeniería Civil e Industrial por la Universidad de Burgos (2007). Es miembro del grupo INSISOC y profesor ayudante en el área de Organización de Empresas de la Universidad de Burgos, donde imparte clases de economía. Su página personal es: <http://www2.ubu.es/ingciv/orgemp/miembros/jmgalan/>. [Buscar otros artículos de este autor en Scholar](#)

 [Google Académico](#)

**Izquierdo Millán, Luis Rodrigo** ([lizquierdo@ubu.es](mailto:lizquierdo@ubu.es)). Su dirección postal es Dpto. de Ingeniería Civil, c/Villadiego s/n 09001, Universidad de Burgos (España). Luis R. Izquierdo es un investigador dedicado principalmente al modelado de sistemas complejos. Su principal campo de trabajo es la teoría de juegos y el análisis de sistemas complejos. Después de terminar sus estudios en ingeniería industrial, Luis trabajó 4 años en el Instituto de Investigación Macaulay (Aberdeen,

Reino Unido) como modelador basado en agentes. Actualmente Luis trabaja como profesor ayudante en la Universidad de Burgos (España), donde imparte clases de economía. Su página personal es: <http://www.luis.izqui.org/>.

**Izquierdo Millán, Segismundo Samuel** ([segis@eis.uva.es](mailto:segis@eis.uva.es)). Su dirección postal es Dpto. de Organización y CIM, Paseo del Cauce s/n 47011, Universidad de Valladolid (España). Segismundo Izquierdo Millán es doctor en Ingeniería Industrial (2005), miembro del grupo INSISOC y profesor del departamento de Organización de Empresas y CIM de la Universidad de Valladolid. Su página personal es: <http://www.insisoc.org/segis/>.

**López Paredes, Adolfo** ([adolfo@insisoc.org](mailto:adolfo@insisoc.org)). Su dirección postal es Dpto. de Organización y CIM, Paseo del Cauce s/n 47011, Universidad de Valladolid (España). Adolfo López Paredes es Profesor Titular en la Universidad de Valladolid (Ingeniero Industrial por la Universidad de Oviedo en 1994, y Doctor por la Universidad del País Vasco en 2000). Ha sido miembro fundador del grupo de investigación INSISOC, y de la European Social Simulation Association. Desarrolla su actividad investigadora en el estudio de la complejidad y la simulación de modelos basados en agentes. Su página personal es: <http://www.insisoc.org/adolfo/>

**Pascual Ruano, José Antonio** ([pascual@eis.uva.es](mailto:pascual@eis.uva.es)). Su dirección postal es Dpto. de Organización y CIM, Paseo del Cauce s/n 47011, Universidad de Valladolid (España). Jose A. Pascual, es Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad de Valladolid, España, dentro del grupo de investigación INSISOC. Se graduó como Ingeniero Industrial especialidad Organización Industrial en la Universidad de Valladolid en 1999. Su investigación se centra en la simulación social, el comportamiento económico y financiero y la política industrial.

**Posada Calvo, Marta** ([posada@eis.uva.es](mailto:posada@eis.uva.es)). Su dirección postal es Dpto. de Organización y CIM, Paseo del Cauce s/n 47011, Universidad de Valladolid (España). Dra. Marta Posada es profesora de Microeconomía, Macroeconomía y Economía Ambiental en la Universidad de Valladolid donde se graduó como Ingeniera Industrial. Obtuvo el título de doctora en 2006 aplicando la simulación basada en agentes al campo de las subastas y los mercados. Su investigación se desarrolla en el seno del grupo INSISOC ("Ingeniería de los Sistemas Sociales"). Su página personal es: <http://www.insisoc.org/posada/>

**Santos Martín, José Ignacio** ([jisantos@ubu.es](mailto:jisantos@ubu.es)). Su dirección postal es Dpto. de Ingeniería Civil, c/Villadiego s/n 09001, Universidad de Burgos (España). José Ignacio Santos es Ingeniero Industrial por la Universidad de Valladolid y Master en Sistemas de Información de Empresa por la EOI. Actualmente trabaja como profesor de Economía y Administración de Empresas en la Universidad de Burgos y colabora con el grupo de investigación INSISOC. Sus líneas de investigación son el Modelado Basado en Agentes y la Geografía Económica.

**Villafáñez Cardeñoso, Félix Antonio** ([fvilla@epym.com](mailto:fvilla@epym.com)). Su dirección postal es ADAMAS Proyectos S.L, c/ Zuñiga 21, 47001-Valladolid (España).

### ARTICLE RECORD / FICHA DEL ARTÍCULO

<b>Reference / Referencia</b>	Galán Ordax, J. M., Izquierdo Millán, L. R., Izquierdo Millán, S., López Paredes, A., Pascual Ruano, J. A., Posada Calvo, M., Santos Martín, J. I. y Villafañez Cardeñoso, F. A. (2007). LABEXNET: un Laboratorio de Economía Experimental en Internet. <i>RELIEVE</i> , v. 13, n. 1, p. 33-47. <a href="http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_5.htm">RELIEVE</a> , v. 13, n. 1. <a href="http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_5.htm">http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_5.htm</a> . Consultado en (poner fecha).
<b>Title / Título</b>	LABEXNET: un Laboratorio de Economía Experimental en Internet. [ <i>LABEXNET: Internet-based laboratory for experimental Economics</i> ]
<b>Authors / Autores</b>	Galán Ordax, José Manuel; Izquierdo Millán, Luis Rodrigo; Izquierdo Millán, Segismundo Samuel; López Paredes, Adolfo ; Pascual Ruano, José Antonio; Posada Calvo, Marta; Santos Martín, José Ignacio; Villafañez Cardeñoso, Félix Antonio
<b>Review / Revista</b>	Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE), v. 13, n. 1
<b>ISSN</b>	1134-4032
<b>Public date / Fecha public</b>	2007 ( <b>Reception Date:</b> 2006 Sept 20; <b>Approval Date:</b> 2007 June 12; <b>Publication Date:</b> 2007 June 13)
<b>Abstract / Resumen</b>	<p><i>Experimental Economists have designed over the years a wide range of scientific experiments that can be usefully employed nowadays as teaching aids. The interactive and participatory nature of such experiments serves as a motivation to students, stimulates their own thinking, and enhances their insights into the forces that drive economic markets: the aggregate interactions of economic agents within a market institution. Economic classroom games have been recognised as useful teaching tools for decades, and they have often produced surprising results and better understanding of market dynamics and institutions. Nowadays the new information technologies can be brought into play to conduct and analyse experimental games in unprecedented ways: using Internet-based tools, the design, execution and analysis of classroom games can be made considerably easier than traditionally. In this paper we introduce LABEXNET, a program designed to conduct Internet-based economic classroom games. LABEXNET is freely available to the academic community..</i></p> <p>La Economía Experimental ha desarrollado diferentes experimentos que pueden ser aprovechados como una actividad docente en la enseñanza de la Economía. Su naturaleza activa y participativa motiva a los alumnos y estimula la reflexión y la mejor comprensión de algunos fenómenos económicos como el funcionamiento de los mercados, donde los resultados individuales dependen del conjunto de las decisiones de los agentes y de sus interacciones. Los experimentos económicos tienen ya una larga tradición, y han proporcionado resultados espectaculares y conclusiones ampliamente admitidas sobre la dinámica de mercados y el efecto de las instituciones económicas. Las nuevas tecnologías facilitan la realización y el análisis de estos experimentos. En este artículo presentamos LABEXNET, un programa informático para la realización de experimentos económicos por Internet puesto a libre disposición de la comunidad académica..</p>
<b>Keywords Descriptores</b>	<i>Experimental economics, educational software, classroom games, auctions</i> Economía experimental, herramientas docentes, juegos en red, subastas
<b>Institution / Institución</b>	Universidad de Burgos y Universidad de Valladolid (España). ADAMAS Proyectos S.L (Valladolid- España)
<b>Public site / Dirección</b>	<a href="http://www.uv.es/RELIEVE">http://www.uv.es/RELIEVE</a>
<b>Language / Idioma</b>	Spanish (Title, abstract and keywords in English )

## Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE)

[ ISSN: 1134-4032 ]

© Copyright, RELIEVE. Reproduction and distribution of this articles it is authorized if the content is no modified and their origin is indicated (RELIEVE Journal, volume, number and electronic address of the document).

© Copyright, RELIEVE. Se autoriza la reproducción y distribución de este artículo siempre que no se modifique el contenido y se indique su origen (RELIEVE, volumen, número y dirección electrónica del documento).