



GRADO EN ECONOMÍA

2014-2015

TRABAJO FIN DE GRADO

**EQUILIBRIO COMPETITIVO Y
ECONOMÍA EXPERIMENTAL**

**COMPETITIVE EQUILIBRIUM
AND EXPERIMENTAL ECONOMY**

AUTOR: SERGIO GÓMEZ HAYA

DIRECTOR: PEDRO ÁLVAREZ CAUSELO

16 DE SEPTIEMBRE DE 2015

ÍNDICE

Resumen.....	3
Abstract.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Inicios de la economía experimental y del comportamiento.....	6
2.1.1 Economía del comportamiento.....	8
2.1.2 Tipología de los experimentos.....	9
2.2 Economía experimental aplicada en mercados competitivos.....	9
2.3 Elaboración de un experimento económico.....	11
3. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Motivación.....	14
3.2 Diseño del experimento.....	15
3.3 Puesta en práctica del experimento.....	18
4. RESULTADOS.....	21
4.1 Análisis de los datos.....	21
4.2 Cuestionario de los participantes.....	26
5. CONCLUSIONES.....	27
6. BIBLIOGRAFÍA.....	28
Anexo I: Programación del experimento.....	30
Anexo II: Instrucciones del experimento.....	33
Anexo III: Cuestionario.....	34
Anexo IV: Transacciones en cada período.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Curvas de oferta y demanda inducidas con oferta perfectamente elástica....	13
Figura 2: Curvas de oferta y demanda del Experimento I.....	16
Figura 3: Curvas de oferta y demanda del Experimento II.....	18
Figura 4: Subasta doble.....	19
Figura 5: Información de pujas en la subasta doble.....	20
Figura 6: Información de resultados.....	20
Figura 7: Resultados del Experimento I.....	21
Figura 8: Resultados del Experimento II.....	21
Figura 9: Transacciones realizadas en los períodos iniciales.....	21
Figura 10: Estadísticos principales de los experimentos.....	22

RESUMEN

Numerosos economistas han debatido a lo largo de la historia acerca del funcionamiento de los mercados y los mecanismos que permiten, o no, a los mercados alcanzar el equilibrio. Por su parte, la economía experimental surge a mediados del siglo XX como una herramienta alternativa para analizar diversos problemas económicos.

El uso de la economía experimental para el análisis de mercados competitivos permite reducir los mercados reales a un problema de laboratorio donde el experimentalista posee el control y la información de todo lo que ocurre en el laboratorio. En definitiva, la economía experimental tiende un puente, entre los mercados reales y la teoría económica.

Este trabajo tiene dos objetivos. En primer lugar, realizar una revisión de la literatura que nos permita conocer el reciente campo de la economía experimental y en segundo lugar, poner en práctica un experimento relativo al funcionamiento de los mercados competitivos.

El experimento económico realizado en este trabajo se llevó a cabo con 18 alumnos de la universidad de Cantabria. Para su desarrollo y puesta en marcha utilizamos el programa Z-Tree, software desarrollado por la universidad de Zurich.

Este experimento simula un mercado competitivo. Los estudiantes se reparten en demandantes y oferentes para negociar por un bien durante varias rondas. Los resultados del experimento señalan que en las condiciones del mismo, los precios y cantidades tienden a equilibrio a medida que las rondas avanzan.

Palabras clave: Economía experimental, mercados competitivos, equilibrio, comportamiento.

ABSTRACT.

Many economists, along history, have discussed competitive markets and the mechanisms that allow, or not, markets reach equilibrium. The experimental economy arose in the middle of the twentieth century as an alternative tool to analyze various economic problems.

The use of experimental economics to analyze competitive markets allows to simplify real markets to a laboratory problems where the experimentalist have total control of the situation. In short, the experimental economy builds a bridge between real markets and economic theory.

This work has a double objective. Firstly to make a review of the literature to have a better knowledge of experimental economic. Secondly, to implement an experiment to analyze competitive market behavior.

The experiment was conducted with a group of 16 students from University of Cantabria. We used the program Z-Tree, software developed by the University of Zurich.

The students participated in a competitive market experiment, the results showed that prices and quantities tends to equilibrium.

Keywords: Experimental economics, competitive markets, equilibrium, behavior.

1. INTRODUCCIÓN

El papel central del mercado en el proceso social de asignación de los recursos escasos se corresponde con la atención que recibe por parte de la teoría económica. La forma en que se organizan los mercados y la influencia de la misma sobre el grado de eficiencia de los mismos forman el núcleo de la microeconomía. En ese sentido, el modelo competitivo de la oferta y la demanda constituye la referencia básica, a partir de la cual se elaboran construcciones teóricas más realistas y completas, pero también más complejas.

Desde que en el año 2002 el Premio Nobel de economía fue entregado a Vernon Smith y Daniel Kahneman por trabajos en economía experimental, los experimentos económicos han comenzado a tener un mayor reconocimiento entre la comunidad de economistas y la economía experimental es aceptada como una herramienta que permite aproximar la economía real y la economía teórica.

El funcionamiento de los mercados competitivos está ligado a los orígenes de la economía experimental. En efecto, el trabajo de Chamberlin (1948) se considera el más influyente de cara al posterior desarrollo de la misma como campo de investigación independiente. En la introducción del mismo el autor se lamentaba de que la ciencia económica se viese limitada por la imposibilidad de recurrir a la realización de experimentos:

El científico social que desearía estudiar de manera aislada y bajo condiciones conocidas los efectos de fuerzas concretas se ve, en la mayoría de las ocasiones, obligado a llevar a cabo su "experimento" por medio de la aplicación de razonamientos generales a "modelos" abstractos. No puede observar cómo funciona un modelo bajo condiciones controladas (Chamberlin, 1948, pág. 95).

En el resto de la introducción establecía como objetivo de su aportación la descripción de un experimento puesto en práctica con los alumnos de distintas clases de teoría económica diseñado con un doble objetivo:

- Arrojar luz sobre como el efecto de unas condiciones de negociación más próximas a las reales que las establecidas en el modelo teórico de la competencia perfecta.
- Ser utilizado como herramienta pedagógica.

El trabajo iniciado por Chamberlin fue continuado por uno de los alumnos que participo en estos experimentos: Vernon Smith.

Este trabajo tiene como objetivo básico el desarrollo y puesta en práctica de un experimento sobre el funcionamiento de los mercados competitivos en la línea de los mencionados anteriormente. Como objetivo secundario, nos proponemos una revisión previa de la literatura sobre economía experimental, en particular la relacionada con el funcionamiento de los mercados.

Teniendo en cuenta estos objetivos, vamos a organizar el trabajo en dos capítulos. En el primero se hace una revisión de la literatura sobre el tema y se describe de manera general el procedimiento a seguir para diseñar y poner en práctica un experimento. En el segundo se diseña y se pone en práctica un experimento sobre el funcionamiento de los mercados competitivos. Adoptando como mecanismo de intercambio el de una subasta doble, probamos primero a desarrollar el experimento en el aula. A partir de esta referencia programamos un experimento similar utilizando el software (Ztree) desarrollado por la Universidad de Zurich.

2. MARCO TEÓRICO

La economía experimental constituye una rama reciente de la economía. Sin embargo, en los últimos años la investigación en esta área ha aumentado de forma creciente y constante. Los experimentos económicos nos permiten recrear situaciones aproximadas a la realidad y evaluar su funcionamiento de una manera más simple.

La economía experimental tiene su origen a mediados del s. XX. El profesor de Harvard Edward. H. Chamberlin concibió la idea de analizar los mercados a través de experimentos con sus alumnos. Sin embargo, la relevancia de la economía experimental está asociada a Vernon Smith y sus investigaciones en este campo que le llevaron a ganar el Premio Nobel en el año 2002.

Paralelamente se ha producido una intensificación del número de publicaciones de artículos experimentales en las revistas más prestigiosas de la ciencia económica.

Este capítulo se articula en dos bloques. El primero se dedica a hacer un breve repaso de los inicios de la economía experimental y de la denominada economía del comportamiento, haciendo énfasis en los experimentos de mercado como el que desarrollaremos en la segunda parte del trabajo. A continuación explicaremos como realizar un experimento de manera básica, indicando los errores que no se deben cometer si se decide realizar un experimento económico correctamente.

2.1 INICIOS DE LA ECONOMÍA EXPERIMENTAL Y DEL COMPORTAMIENTO

Los grandes avances en economía experimental se han realizado a lo largo del siglo XX, sin embargo, podemos remontar sus orígenes hasta el siglo XVIII, cuando Daniel Bernoulli plantea la célebre Paradoja de San Petersburgo.

La formulación típica de la paradoja es la siguiente: Un individuo tiene que pagar una determinada cantidad para participar en un juego en el que se realizan sucesivos lanzamientos de una moneda hasta que salga cruz por primera vez. Entonces, se detiene el juego, se cuentan los lanzamientos y el jugador recibe una determinada cantidad monetaria en función del número de lanzamientos.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Las diversas aplicaciones realizadas de este experimento muestran que los individuos apenas están dispuestos a pagar una cantidad pequeña por participar en el juego, lo que choca frontalmente con un planteamiento teórico basado en la ganancia *esperada*. Este experimento tan simple, muestra la frecuente divergencia entre la teoría económica y la realidad económica. Precisamente los resultados de este experimento dieron pie al surgimiento de la teoría de la utilidad esperada.

“Los matemáticos, en su teoría, valoran el dinero en proporción a la cantidad del mismo; la gente con sentido común, en la práctica, lo valora en proporción a la utilidad que puede obtener de él.”

Holt (2003) *“Experimental economics”*.

Precisamente, es esta retroalimentación entre teoría y experimentos lo que ha estimulado el desarrollo de la economía experimental. Sin embargo, pese a su utilidad, la economía experimental no está ausente de problemas que limitan su capacidad explicativa, de hecho, algunos problemas económicos sencillos analizados a través de experimentos logran resultados contradictorios.

El propio “Dilema del Prisionero” mostró resultados anómalos al ser testado a través de un experimento Flood (1952), si bien, el propio Nash, señaló que un posible causante de estos resultados es que eran los mismos sujetos los que repetían el experimento todas las veces.

En definitiva, la economía experimental aproxima la teoría económica permitiendo simular el comportamiento de los individuos en un entorno controlado que si bien no refleja todos los matices de la economía real establece un punto medio entre lo abstracto de la teoría económica y la complejidad de la realidad.

2.2.1 Economía del comportamiento.

“La economía del comportamiento trata, simplemente de entender cómo funciona la gente normal” (Brandts, 2009)

La economía del comportamiento surge de manera simultánea a la economía experimental. Ambas disciplinas están estrechamente relacionadas, si bien, no son en absoluto iguales. La economía experimental es una metodología de trabajo y la economía del comportamiento está relacionada con desarrollo de modelos teóricos sobre el comportamiento humano. Resumiendo, la economía del comportamiento es la disciplina que utiliza los datos observados en los experimentos para modelizar el comportamiento humano.

Es evidente, que la economía del comportamiento está estrechamente relacionada con la Psicología, de hecho, la economía del comportamiento se nutre de estudios de ramas científicas totalmente ajenas a la economía como la biología o la medicina.

Los principales temas de estudio de la economía del comportamiento son los siguientes; El bienestar relativo, la aversión al riesgo y a las pérdidas o el estudio de preferencias dinámicas (cómo valoro el bienestar presente frente al bienestar futuro).

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Relacionado con la psicología tenemos los estudios que tratan de explicar los procesos de razonamiento y aprendizaje de los individuos, estudios que a menudo sugieren que los individuos no razonan y aprenden como suponemos en los modelos de teoría de juegos.

En definitiva, tanto la economía experimental como la economía del comportamiento tratan de analizar si los modelos económicos se ajustan a la realidad, con el objetivo de, analizar si los supuestos están bien planteados y si no, tratar de remodelarlos y ajustarlos lo máximo posible al comportamiento real de los individuos.

2.2.2 Tipología de los experimentos.

Dentro de la economía experimental podemos diferenciar tres tipos distintos experimentos económicos.

En primer lugar tenemos los experimentos relacionados con la toma de decisiones individuales, es decir, experimentos que tratan de aproximar las causas que llevan a un individuo a comportarse de una determinada manera. En esta línea encontramos experimentos como el mencionado sobre la Paradoja de San Petersburgo o el de Thurston (1931) explora la toma de decisiones con distintos bienes, abrigos, zapatos y sombreros tratando de construir sus curvas de indiferencia.

La teoría de la utilidad esperada de Von Neumann y Morgenstern (1944) fue un aporte fundamental en el análisis de las decisiones individuales. Esta teoría se pudo aplicar en diversos experimentos tratando de justificar que las decisiones observadas en experimentos son distintas de lo que predice la teoría debido a la incertidumbre y el riesgo.

En segundo lugar tenemos los experimentos que analizan la interdependencia estratégica, es decir, como actúan los jugadores cuando sus resultados dependen tanto de sus propias decisiones como de las decisiones de los demás.

El experimento típico es el “Dilema del Prisionero”, en el que actuar buscando únicamente el beneficio propio lleva a ambos jugadores a un resultado peor que si hubieran cooperado. Desde y Flood (1954), autores de este experimento señalaron en sus resultados que los jugadores cooperaban con mayor frecuencia de lo predicho en la teoría.

Este tipo de experimentos han sido frecuentemente utilizados para analizar problemas en los que la cooperación lleva a un mayor bienestar global. Por ejemplo, Isaac, Walker y Thomas (1984) realizaron experimentos referentes a la provisión de bienes públicos y el problema del polizón a través de experimentos de interdependencia estratégica. Los experimentos de interdependencia estrategia se han utilizado incluso para analizar las relaciones diplomáticas entre países o en biología evolutiva.

Finalmente tenemos los experimentos relacionados con el análisis de mercados, dado que en este trabajo realizamos un experimento en esta línea, vamos a dedicar un apartado exclusivamente a este tipo de experimentos.

2.2.3 Economía experimental aplicada al análisis de mercados.

El análisis de mercados es otra área de investigación donde la economía experimental ha encontrado una excelente área de aplicación.

Un mercado a fin de cuentas está formado por las reglas que lo definen, es decir, cómo se negocia, cómo se establece a un acuerdo y cómo se garantiza su cumplimiento.

El análisis de mercados teórico ha ocupado a numerosos economistas, desde los clásicos Walras (1874), Edgeworth (1881), Marshall (1890) o Arrow y Debreu (1954).

El modelo de competencia perfecta es un modelo estático, establece los precios y cantidades de equilibrio pero no cómo se alcanzan, restando importancia a situaciones de desequilibrio temporales.

Para justificar el proceso dinámico de equilibrio, Walras apela a la metáfora (a menudo utilizada también por sus sucesores) de un subastador virtual que impide que se realicen transacciones hasta que la oferta y demanda llegan al precio de equilibrio de competencia perfecta. Pero en realidad, el modelo de competencia perfecta no dice nada de cómo se realizan las transacciones ni como se alcanza el precio de equilibrio.

Como hemos mencionado anteriormente, el análisis experimental de los mercados inicia con el trabajo de Chamberlin (1948) y se consolida con los experimentos de Vernon Smith (1962). El objetivo de ambos es poner a prueba el modelo de competencia perfecta a través de un experimento y comprobar si hay una correspondencia entre los resultados obtenidos en el experimento y los que marca el modelo.

Un experimento sobre un mercado competitivo parte de lo que se conoce como oferta y demanda inducidas. Estas se generan a partir de la asignación a cada participante de un precio de reserva que sólo conoce él.

El experimentador conoce todos los precios de reserva puede fácilmente trazar las curvas de demanda y oferta y determinar cuál es el precio de equilibrio, por lo que una vez disponga de los resultados del experimento resultará sencillo analizar el grado de cumplimiento de las predicciones teóricas.

El experimento de Chamberlin y Vernon Smith tiene dos importantes diferencias que como veremos más adelante implican cambios sustanciales en los resultados. La primera diferencia es que en el experimento de Chamberlin los participantes recorren el aula tratando de llegar a un acuerdo con otro participante. Los vendedores y compradores están dispersos en el aula y negocian de forma individual, lo que implica evidentemente, una difusión lenta de la información privada (la disposición a pagar/aceptar).

Vernon Smith cambia esta regla de negociación individual por un sistema de *subasta doble*. En una subasta doble los participantes anuncian en voz alta el precio al que están dispuestos a comprar o a vender siendo la información pública para el resto de participantes.

La diferencia es que, en el caso de Smith, la información es un bien público y los compradores y vendedores disponen de toda la información a coste cero y en el caso de Chamberlin la información tarda en difundirse entre los participantes.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

La segunda diferencia es que Chamberlin finaliza el experimento una vez realizada todas las transacciones y Vernon Smith repite el experimento varias veces manteniendo los parámetros de los participantes. Cada período es independiente pero los participantes adquieren experiencia modificando su comportamiento y sus decisiones en el experimento.

La intención de Vernon Smith no es comprobar si los resultados del experimento se ajustan correctamente a la teoría, sino comprobar si existe una tendencia al equilibrio competitivo y a la velocidad a la que ocurre.

Señaladas las principales diferencias entre el estudio de Chamberlin y Vernon Smith nos situamos en una cuestión trascendental en la economía experimental. Chamberlin observó en su experimento que no se cumplía la teoría de mercados competitivos e interpretó que lo que ocurre en los mercados reales no se corresponde en los mercados ficticios o teóricos.

Vernon Smith comprobó que existe una clara tendencia a converger al equilibrio. Dejando a un lado las implicaciones, vemos como un cambio en el diseño del experimento cambia drásticamente los resultados. Es importante preguntarnos si los resultados dependen de las características del experimento o es un fiel reflejo de la realidad, el propia Vernon Smith realizó su experimento muchas veces con distintas curvas de oferta y demanda logrando en todos los casos convergencia al equilibrio, incluso con diversidad de participantes (estudiantes, empresarios, ciudadanos de distintos países...)

Los experimentos de subasta doble son los más comunes para el análisis de mercados competitivos. Brañas (2011). Uno de los más populares son los experimentos de poster-offer. La característica principal de este experimento es que únicamente los oferentes pueden realizar ofertas y los demandantes se limitan a aceptar o rechazar esas ofertas. Wilson (2007) utilizó experimentos de este tipo para analizar medidas antitrust en los mercados y Geezy y List (2006) lo utilizaron para analizar mercados laborales.

En nuestro experimento elaboraremos dos experimentos con subasta doble. Este tipo de experimentos ha sido el más utilizado para el análisis de mercados competitivos. Ruffle (2003) lo utilizó en sus clases como apoyo docente para facilitar la comprensión del funcionamiento de los mercados. Shubik (2006) también considero el potencial docente de los experimentos económicos y lo utilizó con sus propios alumnos. Holt (1993) realizó experimentos al estilo de Vernon Smith para analizar el equilibrio competitivo. Estos experimentos han sido utilizados hasta por autores en el campo de la psicología Ariely (2005).

2.3 ELABORACIÓN DE UN EXPERIMENTO ECONÓMICO.

Un experimento económico tiene como objetivo analizar un problema adaptando sus características en un entorno controlado para, posteriormente, realizar variaciones y compararlas.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Diseñar de manera óptima el experimento es una cuestión crucial ya que el más mínimo error en su diseño puede resultar fatal ya que una vez el experimento ha concluido es imposible modificarlo y tendríamos que comenzar desde el principio.

Brañas (2011) considera que en la elaboración de un experimento económico hay una serie de cuestiones críticas que resumimos a continuación:

Un experimento está compuesto por tratamientos, que son el conjunto de aplicaciones y variaciones que realizamos del experimento. El correcto diseño de los tratamientos resulta esencial para el funcionamiento del experimento.

El tratamiento inicial o básico se denomina *de control*, si realizamos aplicaciones posteriores del experimento podemos realizar modificaciones sobre el tratamiento de control para realizar comparaciones, es importante nunca realizar más de una modificación simultáneamente ya que no podremos identificar la causa del efecto parcial.

Existen dos tipos de diseños de experimentos económicos. Un diseño *entre sujetos* implica que cada experimento y sus respectivas modificaciones lo juegan grupos distintos e independientes de individuos mientras que un diseño *intra sujetos* implica que los mismos individuos juegan todos los experimentos. Por norma general los diseños entre sujetos resultan más limpios, aunque la elección depende del experimento que deseemos realizar.

Los participantes del experimento son el componente más importante del experimento y a la vez el más aleatorio, por lo que resulta crítico mantener un control estricto de su comportamiento aunque sin interferir en la toma de decisiones.

Para evitar la interferencia a menudo son requeridos incentivos en los experimentos, es necesario que los participantes reciban ganancias reales, que dependen de las decisiones de cada sujeto y de los demás. Los incentivos tienen el objetivo de que los participantes nos den la información de la manera más fidedigna posible.

Potencialmente todo puede afectar al comportamiento de los participantes y por ende, a los resultados, las imágenes de la pantalla, la luz de la sala, todo puede tener un efecto. Por ello es importante ser consciente de todo lo que ocurre en el experimento y mantener todo lo que sea posible constante para las repeticiones del experimento.

Del mismo modo, es importante prestar atención al vocabulario empleado durante el experimento. Si realizamos experimentos sobre cooperación y bienes públicos no tiene sentido emplear las palabras “egoísta”, “free rider”, “cooperación” ya que pueden influir en la toma de decisiones.

Precisamente autores como Hoffman (1996) y Brañas (2007) han realizado experimentos que muestran como la incorporación de una simple frase puede cambiar los resultados.

Además debemos tener en cuenta que existe la posibilidad de que los individuos que participan actúen como creen que el experimentador espera que actúen. (Ledyard, 1993)

A modo de síntesis, cualquier aspecto presente en un experimento económico debe ser tenido en cuenta y controlado para evitar posibles interferencias en los resultados, a menudo puede resultar tedioso, pero la cuestión más relevante en un experimento económico es precisamente la capacidad de mantener todo bajo control para lograr los resultados más limpios y claros posibles.

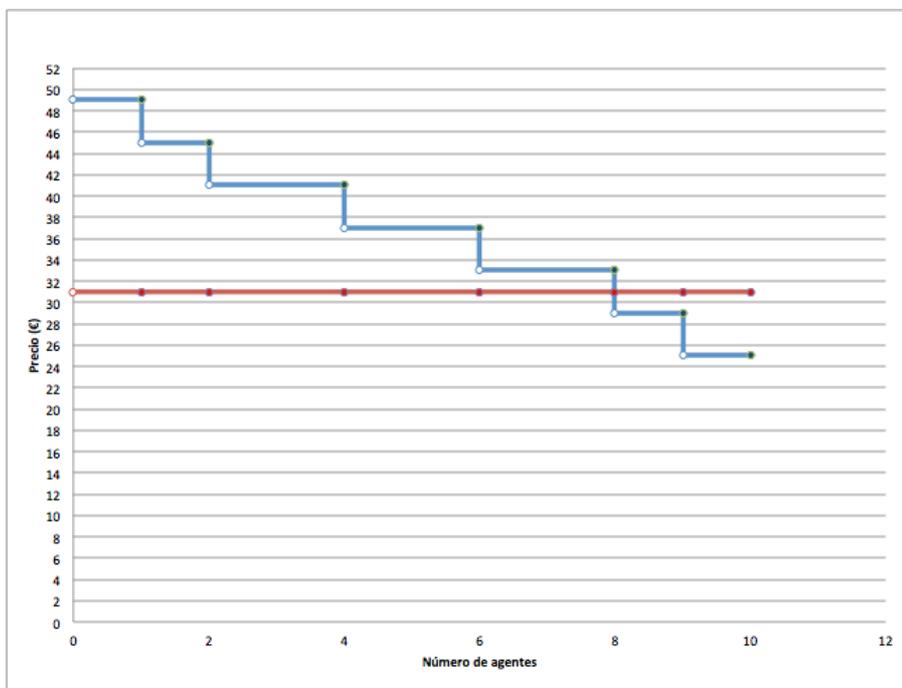
3. METODOLOGÍA

3.1 MOTIVACIÓN.

En esta sección vamos a desarrollar los objetivos que perseguimos con el experimento, al igual que los autores que ya hemos mencionado (Smith y Chamberlin) y otros autores como Holt (1991) y Ruffle (1962), el experimento que vamos a desarrollar analiza el funcionamiento de mercados competitivos.

En el experimento que vamos a desarrollar analizaremos la evolución de los precios durante el experimento y también trataremos de observar si las características de las curvas de oferta y demanda afectan al proceso de determinación de los precios y cantidades de equilibrio.

Vernon Smith analizó en sus estudios cómo afectan las características de las curvas de demanda y oferta a los resultados de su experimento, a modo de ejemplo en la Figura 1 se recogen las curvas de oferta y de demanda correspondientes a uno de sus experimentos. La característica principal de este experimento es la curva de oferta que es perfectamente elástica. Respecto a los excedentes de consumidores y productores es evidente que el excedente de los productores es cero y el excedente de los consumidores es máximo, es decir, en una situación de equilibrio todas las ganancias son para los consumidores.



Fuente: Vernon Smith (1962), an Experimental Study of Competitive Market Behavior, the Journal of Political Economy, Vol. 70, No 2, pp 111-137)

FIGURA 1- Curvas de oferta y demanda inducidas con oferta perfectamente elástica

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Smith recurre al concepto de ajuste Walrasiano en mercados competitivos para analizar el proceso de determinación de precios y cantidades de equilibrio. De acuerdo con este concepto, este mercado debería aproximarse rápidamente al equilibrio. Los resultados del experimento muestran que el mercado converge al equilibrio a buen ritmo. Sin embargo, el precio del experimento se mantiene por encima del precio que determina la intersección de las curvas de oferta y demanda.

Los resultados del experimento resultan lógicos si nos ponemos en el lugar de los oferentes. En primer lugar, debemos tener en cuenta que las ganancias de los oferentes en este experimento es la diferencia entre el precio al que realizan su transacción y el precio de reserva.

En segundo lugar, resulta evidente que si los oferentes realizan acuerdos al nivel de precios de equilibrio competitivo sus ganancias serían cero, por lo que resulta lógico que en el experimento de Smith el precio se sitúe ligeramente por encima, ya que en caso contrario, los oferentes tendrían beneficio nulo.

Este resultado en el experimento de Smith incentivó que en experimentos posteriores los oferentes reciben una compensación económica cuando realizan acuerdos a su precio de reserva Holt (1991).

Este experimento manifiesta que el equilibrio de mercado competitivo alcanzado en un experimento económico no depende únicamente del punto de intersección de las curvas de oferta y demanda, también influyen otros factores.

Anteriormente hemos mencionado que el precio de las transacciones en el experimento de Vernon Smith es superior al predicho por la teoría, precisamente, Vernon Smith establece la hipótesis de que la diferencia relativa en el excedente de los consumidores frente al excedente de los vendedores influye en la manera que se fijan los precios en el experimento.

Para analizar esta hipótesis Vernon Smith realiza varios experimentos variando los excedentes y sus resultados reafirmaron su hipótesis, en los casos donde el excedente de los consumidores era sustancialmente mayor al excedente de los productores, el precio fijado en el experimento se sitúa por encima del fijado en equilibrio.

En el ejemplo anterior (Figura 1), con un excedente de consumidores máximo frente a un excedente de productores nulo, se aprecia que el precio de las transacciones en el experimento comienza siendo muy superior al precio de equilibrio competitivo y va reduciéndose ronda a ronda hasta situarse próximo al precio de equilibrio (los precios tienden al equilibrio desde arriba).

En el caso contrario, con un excedente de los consumidores sustancialmente menor al excedente de los vendedores, la tendencia al equilibrio se produce desde abajo.

En los experimentos que hemos desarrollado tenemos un doble objetivo, por un lado comprobar si se produce un proceso de convergencia hacia el equilibrio de mercado competitivo y en segundo lugar, analizar si las diferencias en las curvas de oferta y demanda influyen de alguna manera en el proceso.

Para realizar este análisis hemos llevado a cabo un experimento a través del programa Z-Tree, desarrollado por la universidad de Zurich. En este experimento, los excedentes de las curvas de oferta y demanda serán distintos. En concreto, el excedente de los productores será mayor.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

De manera complementaria, añadiremos los resultados de un experimento realizado en el aula como parte de la actividad docente de la asignatura de Microeconomía I de 1º de GE.

Los experimentos se diferencian en dos puntos. En primer lugar, el experimento desarrollado informáticamente tiene excedentes de consumidores y productores distintos entre sí y en el otro experimento son simétricos.

En segundo lugar, el experimento desarrollado con alumnos de Microeconomía I se realizó de manera presencial y el otro experimento se realizó a través de un programa informático.

Esta diferencia es la que nos permitirá aproximar el efecto de las características de las curvas sobre el equilibrio competitivo. Precisamente el desarrollo y resultados del experimento con alumnos de Microeconomía I incentivó el desarrollo del segundo experimento y motivó este trabajo.

La principal crítica que tienen los experimentos relacionados con mercados competitivos es que un mercado experimental no reproduce fielmente una situación real, de hecho, resulta complejo imaginar que cualquier individuo se enfrente a una situación como las descritas de manera cotidiana.

Sin embargo, esta crítica no debe ocultar la capacidad explicativa del experimento, que no solo nos permite contrastar la teoría económica, también nos permite analizar los supuestos económicos usuales desde otra óptica, lo que nos podría llevar a una mejor comprensión de la teoría y a un replanteamiento de los mismos.

Finalmente, podemos decir que importantes autores en economía experimental como el propio Vernon Smith, Chamberlin o Ruffle señalan en sus estudios la capacidad docente de estos experimentos, facilitando la comprensión del funcionamiento de los mercados de una manera original aproximando la economía a situaciones más reales y accesibles para cualquier estudiante.

“A menudo los conceptos económicos parecen tan abstractos, que un alumno poco familiarizado puede pensar que son irrelevantes para entender el funcionamiento de la economía en el mundo real. Mi objetivo con este estudio es ofrecer una herramienta que acerque la disciplina económica a los alumnos”

Ruffle, B.J, (2003) *“Competitive Equilibrium and Classroom Pit Markets”*.

3.2 DISEÑO DEL EXPERIMENTO.

Esta sección tiene el objetivo de explicar formalmente el funcionamiento de los dos experimentos realizados. Para diferenciar de manera sencilla los experimentos, denominamos el experimento informático como Experimento I y el experimento desarrollado por alumnos de Microeconomía I como Experimento II.

El experimento informático ha sido realizado por 18 alumnos de la Universidad de Cantabria, con edades entre los 18 y 22 años.

Para el diseño del experimento, hemos utilizado el programa informático Z-Tree (Ursb Fischbacher, 1999). El software Z-Tree (Zurich Toolbox for Readymade Economic Experiments) fue desarrollado por Urs Fishbacher y otros investigadores de la universidad de Zurich. Con él, se pueden programar y desarrollar diferentes experimentos económicos, como pueden ser en materia de negociaciones, bienes públicos o como en nuestro caso, bienes públicos.

Dentro del programa Z-Tree encontramos las Z-Leaf. Éstas son las pantallas que visualizan los participantes del experimento en sus monitores, con la apariencia que ha sido diseñada mediante la programación de Z-Tree. No sólo se pueden introducir comandos y reglas de juego, todo el diseño de pantalla y en definitiva, todo lo que aparece en la pantalla de los participantes es controlado desde Z-Tree.

Para el desarrollo del experimento ha sido necesario instalar el programa Z-Tree en una sala de informática de la universidad. Uno de los ordenadores actúa como administrador y desde este ordenador se manda la orden al resto de la red para abrir el programa Z-Leaf y comenzar el experimento.

A los participantes les fue entregada una hoja de instrucciones, en la cual se explicaba el experimento en el que iban a participar. (ANEXO II).

FIGURA 2: Curvas de oferta y demanda inducidas experimento (I)

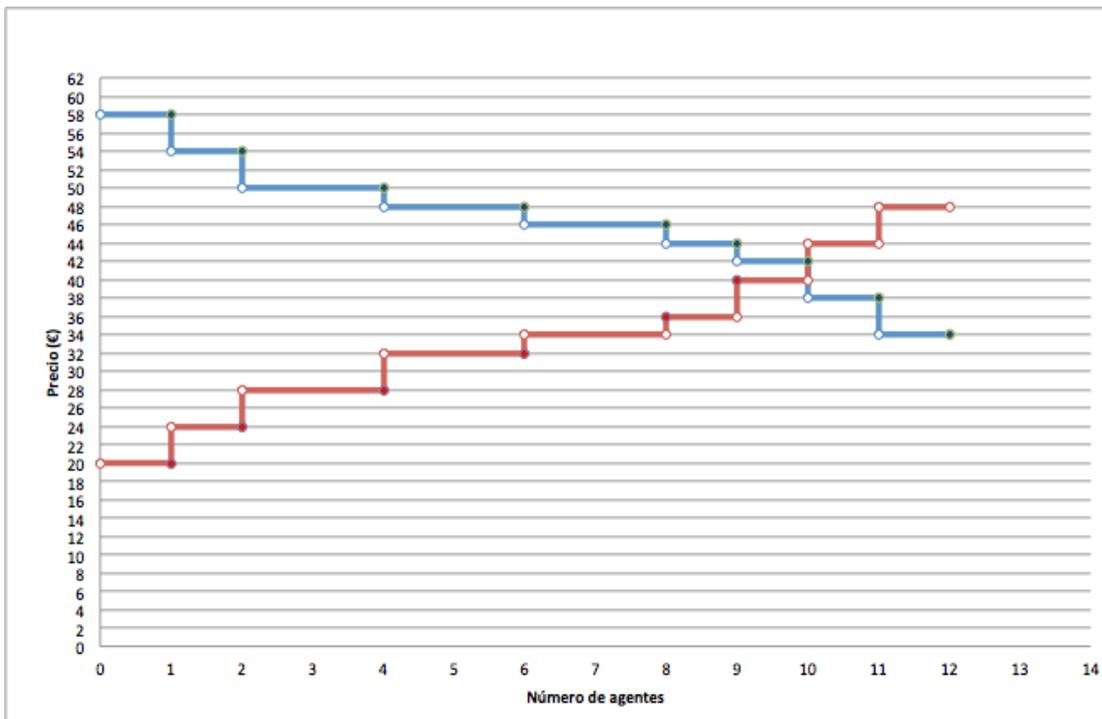


Figura 3- Curvas de oferta y demanda inducidas Experimento (II)

Las curvas de oferta y demanda representan el precio de reserva de cada uno de los participantes, justificando la forma escalonada de las mismas. La intersección de ambas curvas sitúa el precio de equilibrio entre 39 y 41 y el número de transacciones en 7 unidades (Figura 2). En el mercado descrito se aprecia que el excedente de los productores es mayor que el excedente de los consumidores.

Las curvas de oferta y demanda inducidas del experimento realizado por los alumnos se recogen en la Figura 3.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

En este caso, el precio de equilibrio se sitúa en el intervalo (26-28) con un total de 7 transacciones, además se aprecia que en este experimento el excedente de productores y consumidores es simétrico.

El objetivo de ambos experimentos es comprobar si se logra alcanzar el precio de equilibrio y en ese caso, analizar el proceso que lleva al mercado a ese precio, además, de manera complementaria analizaremos si las diferencias en los excedentes se manifiesta en el proceso de equilibrio.

3.3 FUNCIONAMIENTO DEL EXPERIMENTO.

Comenzamos analizando el funcionamiento del experimento informático, para ello presentamos una serie de capturas de pantalla del experimento para tratar de reflejar el funcionamiento del mismo así como el diseño que ha requerido.

El software divide aleatoriamente a los alumnos aleatoriamente entre demandantes y oferentes y asigna a cada uno de ellos un precio de reserva. Todos los individuos tendrán conocimiento de dicho precio, es decir, de su disponibilidad máxima a pagar en el caso de los demandantes y su disponibilidad mínima a vender en el caso de los oferentes.

Tanto compradores como vendedores solo podrán negociar por un único bien. Los alumnos negociaran durante varias rondas a través de una subasta doble, las ofertas que se realicen desde ambos lados aparecerán en pantalla y todos los participantes podrán ver la información sin ningún coste (Figura 3).

UC
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Ronda 1 Tiempo 175

PROYECTO FIN DE GRADO
Director: Pedro Álvarez Causelo
Alumno: Sergio Gómez Haya

Usted participa en el mercado como vendedor
Su precio de reserva es: 16
Proponga un precio al que esta dispuesto a vender:

Continuar

OFERTAS DE LOS COMPRADORES		OFERTAS DE LOS VENEDORES	
Comprador	Precio:	Vendedor	Precio

Figura 4: Subasta doble

Equilibrio competitivo y economía experimental.

El objetivo de los demandantes es conseguir comprar el bien del mercado al menor precio posible y los vendedores tratarán de vender el bien al mayor precio posible, los beneficios obtenidos por los participantes son calculados y cada uno recibe esa información cuando finaliza una ronda.

UC
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Ronda 1 Tiempo 0

PROYECTO FIN DE GRADO
Director: Pedro Álvarez Causelo
Alumno: Sergio Gómez Haya

Beneficio obtenido: 25
Usted ha vendido el bien a un precio de 36.
Su precio de reserva era: 11

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Figura 5: Pujas subasta doble

UC
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Ronda 1 Tiempo 113

PROYECTO FIN DE GRADO
Director: Pedro Álvarez Causelo
Alumno: Sergio Gómez Haya

Usted participa en el mercado como comprador:
Su precio de reserva es: 48
Proponga un precio al que esta dispuesto a comprar:

Continuar

Ofertas compradores		Ofertas vendedores	
Comprador	Precio	Vendedor	Precio
3	25	1	20
3	36	1	22
Yo	45		

Figura 6: Información de resultados

Los participantes negociaran en un mercado en el que se produce un bien a través de una subasta doble. Los participantes podrán realizar tantas ofertas como consideren oportuno, ofertas que aparecen en los cuadros inferiores y serán visibles para todos los participantes (Figura 3). En el momento que un individuo considere que una oferta es aceptable, podrá pulsar aceptar y abandonar el mercado.

Cuando dos individuos logran un acuerdo, abandonan el mercado y deberán esperar a que todos los demás agentes hagan una transacción, o bien, que el tiempo se acabe. Una vez la ronda finaliza, los participantes pasan a una pantalla de información donde podrán observar los resultados de la ronda (Figura 5). Unos segundos después comenzará la ronda 2 y así hasta finalizar el experimento.

El Experimento II fue realizado en la Universidad de Cantabria por alumnos de Microeconomía I y fue realizado en una clase de manera presencial. Los alumnos recibían tarjetas con sus precios de reserva y pronunciaban en alto sus ofertas y si les interesaba una transacción determinada sólo tenían que decir compro o vendo y levantarse a un punto de control donde esperaba un *subastador* y registraba la transacción. Los precios de reserva eran recogidos en cada ronda y se volvían a repartir para la siguiente.

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de los resultados recurrimos a dos gráficos, que muestran el número de transacciones y el precio al que se cierra cada una para cada ronda.

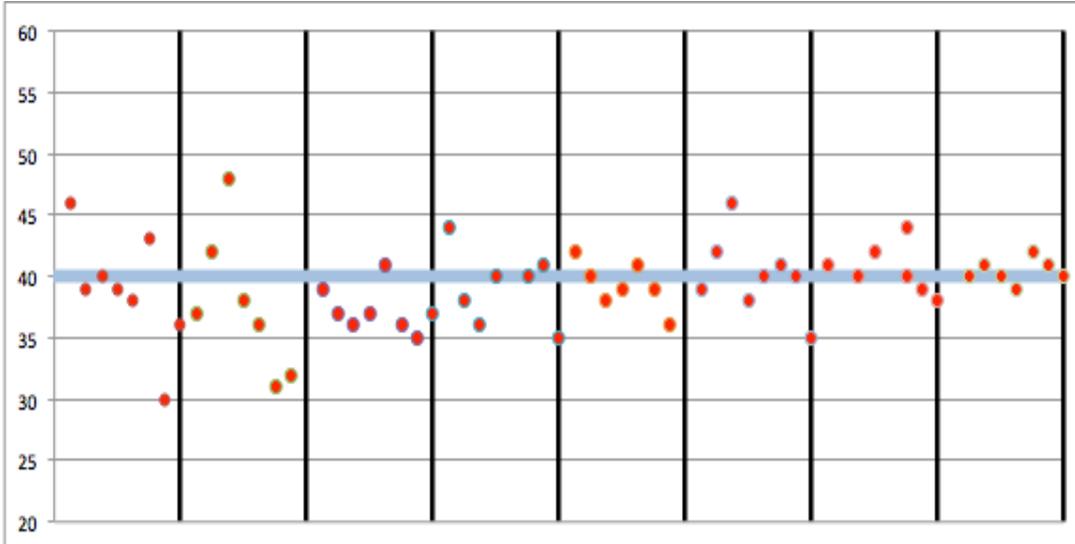


Figura 7- Resultados experimento I

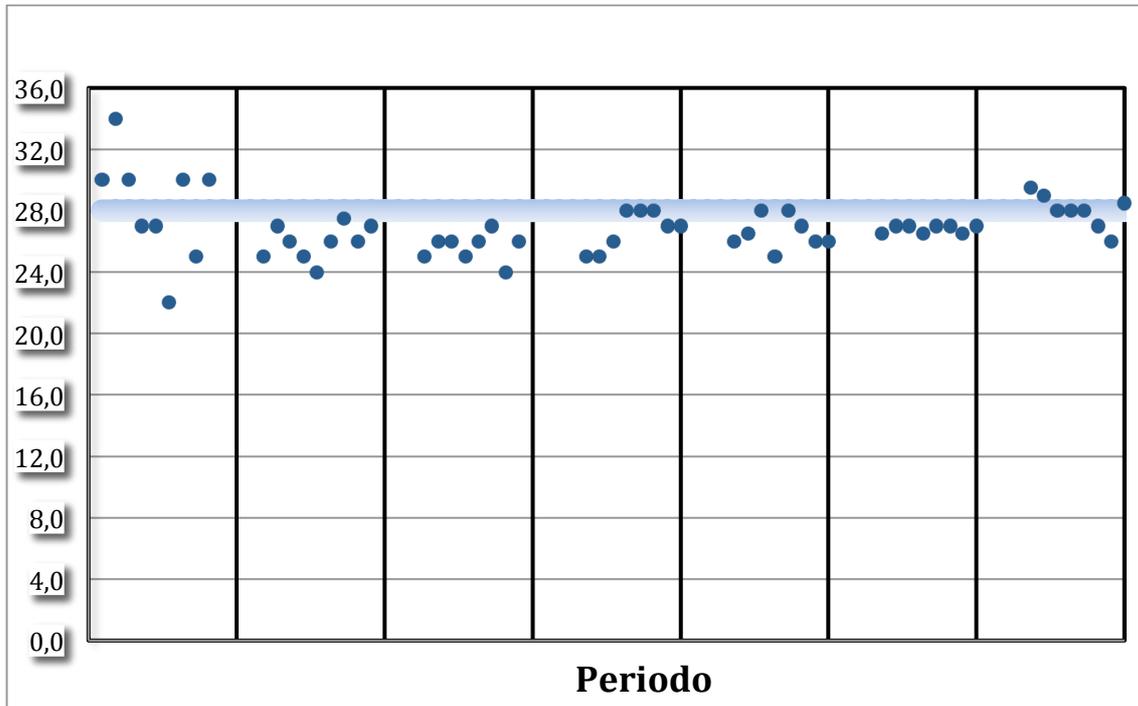


Figura 8 – Resultados experimento II

Podemos observar semejanzas en los resultados de los dos experimentos. En primer lugar, en ambos se produce un proceso de convergencia al precio de equilibrio, además en ambos casos la tendencia a equilibrio se produce desde abajo. En definitiva, podemos decir, que existen ciertas fuerzas en el mercado que trasladan el precio del experimento al precio de competencia perfecta.

En segundo lugar, tenemos que en ambos experimentos se produce un número de transacciones mayor al número de transacciones de equilibrio en los primeros períodos, pero a medida que el precio tiende a equilibrio, el número de transacciones se ajusta al equilibrio.

Para profundizar en el análisis de los resultados vamos a recurrir a una serie de indicadores que explicamos a continuación.

Ronda	Transacciones	Precio Medio	Coef. De convergencia	Agentes inframarginales
1	8	38,88	10,44	2
2	7	37,71	15,51	2
3	7	37,29	5,52	1
4	8	38,88	7,59	2
5	7	39,29	5,03	1
6	8	40,13	7,93	2
7	7	40,57	4,90	1
8	7	40,71	3,08	0

Ronda	Transacciones	Precio Medio	Coef. De convergencia	Agentes inframarginales
1	8	26,15	13,38	2
2	9	25,92	4,36	1
3	8	25,61	3,58	2
4	8	26,72	4,80	1
5	8	26,54	3,96	2
6	8	26,81	0,97	1
7	8	27,98	3,68	0

Figura 9: Estadísticos principales de los experimentos.

Esta tabla recoge los principales datos que se desprenden de ambos experimentos para cada ronda. Los indicadores que utilizamos son los siguientes;

En primer lugar, el coeficiente de convergencia es una medida de la desviación de las transacciones. Si en un período las transacciones se han fijado a precios muy distintos entre sí, el coeficiente será alto y viceversa.

Si todas las transacciones se realizan dentro de un intervalo el coeficiente será bajo. Dado que en nuestros experimentos el precio de equilibrio es un intervalo es evidente que en una situación de equilibrio competitivo el coeficiente de convergencia sería pequeño.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

El cálculo del coeficiente es el siguiente:

$$\text{Coef. conv} = 100 \cdot \left(\frac{\sigma}{P_M} \right)$$

Donde:

Es la desviación típica de las transacciones en cada período.

Es el precio medio de las transacciones en cada período.

La evolución del coeficiente de convergencia en ambos experimentos es decreciente. En ambos experimentos el valor inicial del coeficiente es superior a 10 y se reduce más de 7 puntos en la última ronda. En los últimos períodos los agentes disponen de más información y no están dispuestos a aceptar cualquier oferta.

Si un participante en una ronda obtiene unos determinados beneficios estará poco dispuesto a aceptar una transacción peor, sobre todo si observa que se producen transacciones a precios semejantes.

Valores reducidos de este coeficiente no implican una situación de equilibrio, solo miden la dispersión de las transacciones entre sí, por ejemplo, en la ronda 6 del Experimento II el valor del coeficiente es menor a 1 pero el precio medio se sitúa por debajo del intervalo de equilibrio.

En segundo lugar utilizamos el precio medio que es una media ponderada de los precios de las transacciones en cada período.

El precio medio presenta una evolución semejante en ambos experimentos. En las primeras rondas se aprecia una disminución del precio medio y en las rondas siguientes, una aproximación al precio de equilibrio competitivo.

La disminución del precio medio en las primeras rondas se debe a dos causas. Para empezar, tenemos la falta de información. Los participantes no disponen de experiencia anterior y están dispuestos a aceptar casi cualquier oferta que les ofrezca beneficios.

En segundo lugar, los precios en las primeras rondas son muy distintos entre sí. Por ejemplo, en el Experimento I tenemos que en la ronda una se realiza una transacción a un precio de 45 unidades y otra a un precio de 30 unidades.

En cualquier caso, el precio medio indica que se produce un proceso de convergencia de los precios a equilibrio.

En tercer lugar tenemos el número de transacciones realizadas en cada período. Recordamos brevemente que en el Experimento I el número de transacciones de equilibrio es 7 transacciones de un máximo de 9 y en el Experimento II 8 de un máximo de 10.

En ambos experimentos tenemos que en la última ronda el número de transacciones es el de equilibrio. Sin embargo, esto no se cumple en todas las rondas.

En el Experimento I, la ronda 1, 4 y 6 se produce una transacción extra y en el Experimento II ocurre lo mismo en la ronda 2.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

La causa de esta transacción extra está relacionada con la tendencia del precio medio. Como ya hemos dicho, el precio medio es inferior al de equilibrio en varias rondas, este fenómeno permite introducirse en el mercado a participantes que en equilibrio se quedarían fuera.

En cuarto lugar tenemos los agentes inframarginales. Un agente inframarginal es un participante que en una situación de equilibrio competitivo no podría participar en el mercado. Sin embargo, observamos como en varias rondas consiguen realizar alguna transacción.

En el Experimento I el precio de equilibrio es (39,41) y por tanto, los demandantes con un precio de reserva inferior a 39 y los oferentes con un precio de reserva superior a 41 deberían permanecer fuera del mercado.

Por su parte, en el Experimento II es el precio de equilibrio es (26,28) y por tanto, los demandantes con un precio de reserva inferior a 26 y los oferentes con un precio de reserva superior a 28 son los agentes inframarginales.

Podemos pensar que la presencia de agentes inframarginales está relacionado con que en algún período se realice una transacción extra pero no tiene por qué ser necesariamente así. Por ejemplo, en la ronda 2 del Experimento I tenemos que se realiza 7 transacciones y sin embargo, participan 2 agentes inframarginales.

Si en una ronda el número de transacciones coincide con las transacciones de equilibrio y participan agentes inframarginales se debe a que estos han *ocupado* el puesto a agentes que en condiciones de competencia perfecta participarían en el mercado.

La presencia de agentes inframarginales tiene interés desde el punto de vista teórico ya que la literatura económica predice que estos agentes no podrían lograr una transacción en una situación de equilibrio competitivo y pese a esto, en ambos experimentos logran realizar algún acuerdo.

El último indicador que utilizamos en la tabla es el excedente total que se calcula como la suma del excedente de consumidores y productores en cada ronda. El excedente total es de 97 en el Experimento I y de 110 en el Experimento II.

Resulta llamativo como el excedente total en ambos experimentos tiene una tendencia creciente y continua hacia equilibrio.

Podemos afirmar por tanto, que existe una tendencia a equilibrio del excedente total hacia competencia perfecta.

El objetivo secundario de realizar los experimentos era analizar si las diferencias que hemos introducido en los experimentos se manifiestan en los resultados. Ya hemos mencionado que los excedentes de consumidores y productores son distintos en cada experimento.

En el experimento I el excedente de los productores es mayor que el excedente de los consumidores mientras que en el experimento II los excedentes son simétricos.

Los consumidores tienen más oportunidad de obtener beneficios en el experimento I. Los oferentes tienen un excedente mayor y por tanto, un margen mayor para bajar los precios.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

En ambos casos los precios tienden a equilibrio desde abajo. Si comparamos los precios medios de los dos excedentes se observa que en el experimento I los precios alcanzan niveles más bajos relativamente (si comparamos la diferencia respecto al precio de equilibrio).

Este fenómeno se puede deber precisamente a la diferencia en los excedentes aunque los datos no son suficientes para justificar causalidad.

También hemos observado durante el análisis de los datos que en los dos experimentos el excedente de los consumidores es mayor que el excedente de los productores en la mayoría de períodos, si bien estas diferencias son decrecientes.

Las diferencias entre los excedentes de los consumidores y productores son mayores en el experimento I en el que los excedentes son asimétricos en el equilibrio competitivo, si bien en ambos casos, el excedente total en la última ronda del experimento se sitúa cerca del excedente de equilibrio.

A modo de conclusión, en ambos experimentos precios y cantidades tienen al equilibrio competitivo aunque existen diferencias en los resultados de ambos experimentos los datos que disponemos no nos permiten establecer causalidad.

4.2 CUESTIONARIO DE LOS PARTICIPANTES

Los participantes al finalizar el experimento realizan un cuestionario con una serie de preguntas acerca de que les ha parecido participar en el experimento y su opinión sobre el mismo.

En base a la información del cuestionario podemos decir que en general, los participantes disfrutaron del experimento y lo consideraron interesante, 17 de 18 participantes señalaron que les resultó interesante el experimento.

Siete alumnos señalaron que han observado una tendencia ascendente en los precios y la mayoría han considerado que la experiencia en las rondas anteriores ha sido determinante a la hora de realizar una transacción.

Finalmente 16 participantes ha mostrado interés en participar en experimentos y han considerado aprender algo durante la elaboración del mismo.

En ambos experimento se observa una aproximación al precio de equilibrio desde abajo. El precio medio de las transacciones en ambos casos va aumentando período a período hasta situarse cerca del intervalo de equilibrio.

5. CONCLUSIONES.

La revisión de la literatura nos ha permitido observar como la economía experimental y del comportamiento han conseguido importantes avances en la ciencia económica. El aporte más importante es facilitar la comprensión de las motivaciones y causas que llevan a un individuo a comportarse de una determinada manera cuando se encuentra ante un problema económico.

Los experimentos económicos aparecen como una herramienta alternativa que ofrece un enfoque original. Precisamente, estos experimentos a menudo muestran como el comportamiento de los agentes responde a otras causas además de las estrictamente económicas.

La teoría de mercados competitivos se fundamenta en modelos estáticos. Poniendo el foco en el análisis del equilibrio pero no en el proceso en el que los mercados se trasladan al mismo. Los experimentos que hemos llevado a cabo tienen dos objetivos, estudiar el equilibrio de mercados competitivos y además el proceso que lleva al mercado al mismo.

Respecto al diseño y aplicación de nuestro propio experimento de mercados competitivos, hemos llevado a cabo dos experimentos. El primer experimento ha sido desarrollado en un aula por alumnos de 1º de GE. Este experimento nos ha servido como referencia para el desarrollo de un el segundo experimento ha sido desarrollado a través de un software informático.

El primer experimento contaba con curvas de oferta y demanda simétricas, es decir, los excedentes de consumidores y productores son iguales. Para poder establecer comparaciones entre los experimentos decidimos introducir una variación en las curvas de oferta y demanda y por ello, el segundo experimento cuenta con curvas asimétricas.

El desarrollo del software y su aplicación es el principal objetivo del trabajo. El software utilizado es Z-Tree. Este programa nos permite desarrollar todo tipo de experimentos económicos. Para el desarrollo de nuestro experimento ha sido necesario introducir un sistema de subastas dobles y un sistema que reparta a los participantes entre compradores y vendedores y les asigne un precio de reserva, así como un sistema que calcule los beneficios de cada participante.

Teniendo en cuenta nuestros resultados, hemos observado que al igual que los experimentos del ganador del premio nobel Vernon Smith, se produce un proceso de convergencia al precio y cantidades de equilibrio.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

En las primeras rondas del experimento se observa un comportamiento relativamente errático en las negociaciones con transacciones difícilmente explicables, en los siguientes períodos, la información de los jugadores aumenta y su comportamiento resulta más predecible.

El precio medio de los experimentos se reduce en los primeros períodos, debido a dos motivos, en primer lugar, la falta de información de los participantes que introduce un componente aleatorio a las transacciones y en segundo lugar, por la forma de las curvas de oferta y demanda. A medida que la información aumenta, el precio converge a equilibrio desde abajo.

Los resultados en ambos experimentos se diferencian en dos aspectos. En primer lugar, en el Experimento I el precio medio en las rondas iniciales se sitúa en valores relativamente más pequeños que en el Experimento II y en segundo lugar, las diferencias entre los excedentes de los consumidores y productores para cada período son mayores en el Experimento I.

Sin embargo, las diferencias existentes en los resultados no nos permiten establecer causalidad entre estos fenómenos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bradts, J. 2009 "*Competitive rivalry, social disposition, and subjective well-being: An experiment*, *Journal of Public Economics*. Volume 93, pp 1158-1167.

Brañas-Garza, P. 2011, "*Economía experimental y del comportamiento*", Antoni Bosch editor.

Chamberlin, E.H, 1948, "*An experimental imperfect market*", *The Journal of Political Economy*, pp. 95-108.

Davis, D, Holt, A, C. 1993, "*Experimental economics*" Princeton University.

Fehr, E, 1998, "*Gift Exchange and reciprocity in competitive experimental markets*". pp 1-14.

Fischbacher, U, 2006, "*Z-Tree Zurich toolbox for ready-made economic experiments*" *Experimental economics*, vol. 10, pp 171-178.

Flood, M.M, 1958 "*Some experimental games*", *Management Science*, vol. 5, no 1, pp 5-26.

García, P.M. 2002 "*Premio Nobel de Economía de Economía de 2002: Vernon Smith y Daniel Kahneman*", *Boletín económico de ICE*, vol. 2749, pp. 25-36.

Gneezy, U List. J. A (2006) "*Putting behavioral economics to work: Testing for gift Exchange in labor markets using field experiments*". *Econometrica*. Vol 74. No 5. Pp 1365-1384.

Holt, A, C, 1996. "*Classroom Games: Trading in a Pit Market*" *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 10, no 1, pp. 193-203.

Horton J. J, Rand G. D. Zeckhauser. R.J (2010) *The Online Laboratory: Conducting Experiments in a Real Labor Market*.

Rey-Biel, P, 2006. "*Economía experimental y Teoría de Juegos*" Universidad Autónoma de Barcelona.

Roth, A, E, 1993 "*The Early History of Experimental Economics*". *Journal of the History of Economic*. Volume 15, pp 184-209.

Ruffle, J, B, 2003. "*Competitive Equilibrium and Classroom Pit Markets*" Ben-Gurion University.

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Santos, C.A, 2010, "*Behavioral and experimental economics: Are they really transforming economics?* Cambridge Journal of Economics, Vol. 35, pp 705-728.

Smith, V.L, 1962. "*An experimental study of competitive market behavior*" *The Journal of Political Economy*, pp. 111-137.

Smith, V.L 1982. "*Microeconomics System as an Experimental Science*" *The American Economic Review*. Vol 72, no 5. pp. 923-955.

Shubik. M. (2006) "*A double auction market: Teaching, experiment, and theory*". Yale University.

Wells, D. A. 1991. "*Laboratory experiments for undergraduate instruction in economics*" *Journal of Economic Behavior and Organization*. No 3.Pp 99-116.

Wilson, B. J. 2007 "*Experimental Economics and Antitrust: What Can We Learn From Laboratory Markets?* American Bart Association, Vol. 21 No. 3. PP 54-58.

Páginas web:

Web de Ernesto Reuben. <http://www.ereuben.net/teach/index.html>

Z-Tree. Página oficial del software. <http://www.iew.uzh.ch/ztree/index.php>.

Z-Tree crash course. <http://www.dse.unibo.it/bigoni/courses/ztree>

ANEXO I.

Z-TREE: Programación del experimento

```
background
  globals
  subjects
  summary
  contracts
  session
  logfile
  subjects.do { ... }
    array PR_d [12];
    array PR_s [12];

    PR_d[1]=58;
    PR_d[2]=56;
    PR_d[3]=54;
    PR_d[4]=52;
    PR_d[5]=50;
    PR_d[6]=48;
    PR_d[7]=46;
    PR_d[8]=44;
    PR_d[9]=42;
    PR_d[10]=40;
    PR_d[11]=38;
    PR_d[12]=36;

    PR_s[1]=20;
    PR_s[2]=22;
    PR_s[3]=24;
    PR_s[4]=28;
    PR_s[5]=30;
    PR_s[6]=32;
    PR_s[7]=34;
    PR_s[8]=36;
    PR_s[9]=38;
    PR_s[10]=40;
    PR_s[11]=44;
    PR_s[12]=48;

  globals.do { t=100; //Duración de cada una de las rondas }
  subjects.do { //Asignación de tipos: vendedor o comprador. ... }
```

Fuente: Elaboración propia

Imagen 1: Programación del experimento.

```
Vendedor = (t)A
  subjects.do { ... }
    Participate=if(Tipo==1,1,0);
  subjects.do { ... }
    //Asignación de precios de reserva

    R=random();
  subjects.do { ... }
    Pos_i=count(same(Group) & R<:R)+1;
  subjects.do { ... }
    PRR_i=PR_s [Pos_i];
  Active screen
  Cabecera
  logo
  cabecera derecha
  Texto
  {\vtf \b PROYECTO FIN DE GRADO}
  Director: Pedro Álvarez Causelo
  Alumno: Sergio Gómez Haya
  cabecera centro
  tiempo
  Medio
  Propuesta de venta: contracts
  Usted participa en el mercado como vendedor
  Su precio de reserva es:: OUT( PRR_i )
  Proponga un precio al que esta dispuesto a vender : IN( Precio )
  Continuar
  Precio>=:PRR_i
  contracts.do { ... }
  Vendedor=:Subject;
  Proponente=:Subject;
  Comprador=:0;
  Información ofertas realizadas
  title left
  OFERTAS DE LOS COMPRADORES
  title right
  OFERTAS DE LOS VENDEDORES
  Ofertas compradores: contracts( Vendedor==0), sorted by: Precio
```

Imagen 2: Programación del experimento. (Continuación)

```

Background
├── globals
├── subjects
├── summary
├── contracts
├── session
├── logfile
├── subjects.do { array PR_d [12]; ... }
├── globals.do { ... }
│   └── t=100; //Duración de cada una de las rondas
├── subjects.do { ... }
│   ├── //Asignación de tipos: vendedor o comprador.
│   ├──
│   ├── Tipo=if(Subject<=maximum(Subject)/2,1,2); //1= vendedor, 2=comprador // La mitad de sujetos con
│   │   //numeros de identificación más bajos vendedores, el resto compradores.
│   ├──
│   ├── //Iniciación de las variables
│   ├── pr_v=if(Tipo==2,0,roundup(random()*100,1)); //Precio de reserva del vendedor aleatorio
│   ├── pr_c=if(Tipo==1,0,roundup(random()*100,1)); //Precio de reserva del comprador aleatorio
│   ├── contrato=0; //indica si ha habido una transacción o no
│   ├──
│   ├── p_v=-1; //Precio de venta
│   ├── p_c=-1; //Precio de compra
├── contracts.do { //Iniciación de las variables en la tabla de contratos ... }
├── Active screen
├── Waitingsscreen
├── Vendedor =|= (\t)A
├── Comprador =| (\t)A
├── Información resultados =|= (18)

```

Imagen 3: Programación del experimento. (Continuación)

```

├── Comprador UU( (t(Comprador==Subject, 1,0) )
├── Precio: OUT( Precio )
├── Ofertas de los vendedores: contracts( Comprador==0 ), sorted by: Precio
├── Vendedor: OUT( Vendedor )
├── Precio: OUT( Precio )
├── Comprar
│   ├──  Precio<=:PRR_i
│   ├──  :contrato==0
│   ├──  Comprador==0
├── contracts.do { ... }
│   ├── Comprador=:Subject; //Registro de la identidad del comprador
│   ├──
│   ├── //Cierre de todas las ofertas abiertas del comprador y vendedor
│   ├── contracts.do{
│   │   Vendedor=if(Comprador==:Comprador&Vendedor==0,-1,Vendedor);
│   │   Comprador=if(Vendedor==:Vendedor&Comprador==0,-1,Comprador);
│   │   }
│   ├──
│   ├── subjects.do{
│   │   if(Subject==:Comprador){
│   │   │   contrato=1;
│   │   │   p_c=:Precio;
│   │   │   Profit=PRR_i-p_c;
│   │   │   }
│   │   }
│   │   if(Subject==:Vendedor){
│   │   │   contrato=1;
│   │   │   p_v=:Precio;
│   │   │   Profit=p_v-PRR_i;
│   │   │   }
│   │   }
│   │   }
│   │   if (subjects.sum(contrato)==subjects.maximum(Subject)){
│   │   │   subjects.do{
│   │   │   │   LeaveStage=1;
│   │   │   }
│   │   }

```

Imagen 4: Programación del experimento. (Continuación)

Equilibrio competitivo y economía experimental.

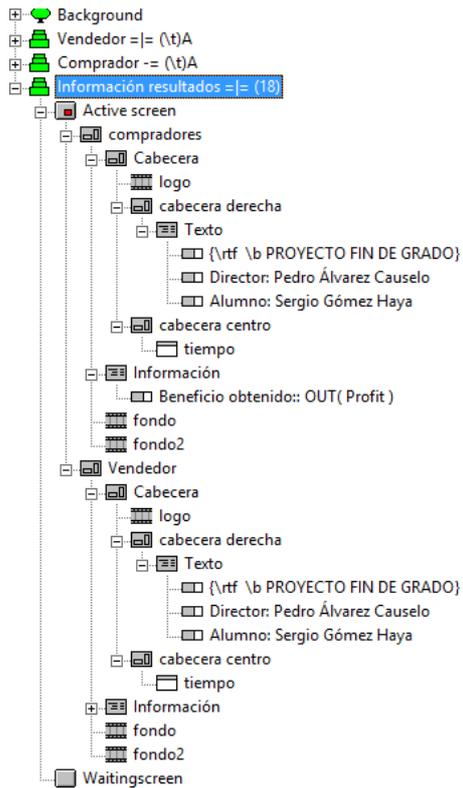


Imagen 5: Programación del experimento (Continuación).

ANEXO II.

Instrucciones del experimento

Vais a participar en un experimento. Tendréis que tomar decisiones, recibiréis puntos y podréis optar a obtener premios.

Seréis distribuidos entre compradores y vendedores, en cada etapa os será asignado un precio de reserva, con esa información negociareis por un determinado bien.

Únicamente podréis negociar un bien en cada ronda. El experimento tiene una duración de 8 rondas. Vuestro objetivo en cada ronda debe ser tratar de obtener el mayor beneficio posible, comprado o vendiendo. Sea demandante u oferente en cada ronda sólo podrá realizar una transacción.

En cada ronda de mercado habrá un tiempo máximo de negociación de 2 minutos. Podrá ver el tiempo en la esquina superior derecha de la pantalla.

Compradores: El precio de reserva es la disposición máxima a pagar por el bien del mercado, los beneficios se calculan como la diferencia entre vuestro precio de reserva y el precio al que compráis el bien.

Vendedores: El precio de reserva es la cantidad mínima a la que estáis dispuestos a vender el bien del mercado, los beneficios se calculan como la diferencia entre el precio al que vendéis el bien y vuestro precio de reserva.

Muchas gracias.

ANEXO III.

Cuestionario.

Éste es el cuestionario que los participantes rellenaron al finalizar el experimento.

1. ¿Te ha gustado el experimento?

Sí No

2. ¿Has observado alguna tendencia en los precios?

3. ¿Has seguido alguna estrategia en el experimento?

4. ¿Has logrado realizar un acuerdo en todas las rondas?

¡Muchas gracias por colaborar!

ANEXO IV: TRANSACCIONES EN CADA PERÍODO.

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
1	1	58	46	44
1	2	54	39	28
1	3	50	40	36
1	4	48	39	32
1	5	46	38	20
1	6	44	43	40
1	7	42	30	24
1	8	38	36	34

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
2	1	58	37	34
2	2	54	42	36
2	3	50	48	44
2	4	48	38	32
2	5	46	36	28
2	6	44	31	20
2	7	38	32	24

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
3	1	54	39	32
3	2	50	37	36
3	3	48	36	24
3	4	46	37	34
3	5	44	41	40
3	6	42	36	28
3	7	38	35	20

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
4	1	58	37	32
4	2	54	44	44
4	3	50	38	28
4	4	48	36	20
4	5	46	40	36
4	6	44	40	24
4	7	42	41	40
4	8	38	35	32

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
5	1	58	42	40
5	2	54	40	24
5	3	50	38	30
5	4	48	39	36
5	5	46	41	20
5	6	42	39	28
5	7	38	36	32

Equilibrio competitivo y economía experimental.

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
6	1	58	39	28
6	2	54	42	24
6	3	52	46	44
6	4	50	38	36
6	5	48	40	32
6	6	46	41	40
6	7	44	40	38
6	8	38	35	20

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
7	1	58	41	36
7	2	54	40	20
7	3	52	42	38
7	4	50	44	44
7	5	48	40	24
7	6	44	39	28
7	7	38	38	32

Ronda	Transferencias	Pr. Reserva Demandante	Pr transacción	Pr. Reserva Oferente
8	1	58	40	28
8	2	48	43	40
8	3	50	41	32
8	4	54	39	36
8	5	48	43	34
8	6	46	41	24
8	7	42	40	20

