



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

TESIS DOCTORAL

**“Una aproximación experimental al estudio del
rendimiento académico, la innovación y el valor
de los bienes culturales”**

Facultat d’Economia
Departament d’Economia Aplicada

Presentada por:
Dña. Maria Escrivà i Beltran

Directores:
Dr. D. Enrique Fatás Juberías
Dr. D. José M^a Nácher Escriche
Noviembre 2012

A los que luchan por sus sueños y
a los que les ayudan a cumplirlos.

A mis padres,
a mi familia y amigos/as.
A Guillem , Rebeca y Guillermo

Agradecimientos

Cuando comencé mis estudios de doctorado no era consciente de lo que supondría para mí empezar esta aventura. Por aquel entonces yo era una joven e inexperta Economista recién licenciada en ADE, con mucha ilusión y energía, que no conocía el mundo real, que comenzó a desarrollar una vertiginosa carrera profesional por la que he luchado y por la que he tenido que pagar un coste de oportunidad en ocasiones demasiado elevado, sobretodo a nivel personal.

Durante este periodo tuve que ir tomando decisiones, de eso se trata esta aventura que es la vida. Estas decisiones me alejaron de algunas personas, pero también me acercaron a otras. De todas ellas, por suerte, sólo quedan las buenas, con las que vale la pena disfrutar y por las que vale la pena luchar.

Cuando prácticamente había decidido aparcar mi doctorado, la vida hizo que me cruzara con mi querido director Pr. Dr. Enrique Fatás. Si no fuera por él y por su confianza en mí, probablemente, nunca hubiera tenido la oportunidad de escribir estas líneas. Fue un 11 de enero de 2011 cuando acepté la propuesta del profesor Fatás y me embarqué en esta aventura que ha hecho realidad uno de mis sueños. Gracias a él he descubierto la Economía Experimental y del Comportamiento, he aprendido a investigar, a tener curiosidad para hacerme preguntas y a buscar respuestas, pero sobretodo a ver el mundo desde otra perspectiva, donde las decisiones se miden en grados de felicidad. Después aparecieron Guillermo, Guillem y Rebeca compañeros en un principio y amigos después, sin su apoyo y su

trabajo todo hubiera sido mucho más complicado, incluso me atrevería a decir imposible.

Tampoco estaría escribiendo estas líneas si mi camino no se hubiera cruzado con el de mi otro querido director y *econoamigo* el profesor Dr. José M^a Nacher, un torbellino de ideas constante rodeado siempre de música, creatividad y cultura. Con él he vuelto a poner en valor mis raíces mediterráneas, he aprendido que cultura y economía van más de la mano de lo que a simple vista parece. También me ha enseñado a acercar la teoría económica a pie de calle ya que, como él dice, “economía es lo que tu y yo hacemos para sobrevivir”. Gracias a él he mantenido los pies en la realidad, en lo cotidiano y en lo que nos hace especiales, porque aunque no seamos brillantes tenemos luz propia.

También quiero agradecer desde aquí su apoyo a la Estructura de Recerca Interdisciplinaria de Comportament Econòmic i Social (ERI-CES). Especial mención merecen también el LINEEX- Laboratorio de Economía Experimental y de forma notoria su directora Dra. Dña. Penélope Hernández. Es en el LINEEX, donde he trabajado estos últimos años, donde he conocido a grandes compañeros de camino en los que he encontrado siempre un punto de apoyo tanto en lo personal como en lo académico. Gracias a todos.

Quiero dedicar un apartado especial a mis padres Rafael y Maria. No tengo suficientes palabras para expresar mi agradecimiento por su apoyo en todas las aventuras que emprendo aunque no lleguen a comprenderlas. Sin ellos y sin la educación que me han proporcionado no sería quien soy ni habría podido afrontar este reto. Esta tesis es en especial para vosotros,

porque me habéis enseñado a luchar por mis sueños y porque habéis luchado y soñado conmigo.

Para finalizar no me puedo olvidar de todos mis amigos, de mi hermana y su nueva familia, y de Amparo Belenguer, Pepa Terrada e Isabel Sanchis; porque sin ellos que tanto me aportan y enriquecen yo no sería lo que soy. Llevo un poquito de cada uno de ellos en mi. Gracias a todos porque me habéis respetado y apoyado durante tanto tiempo. El resultado de esta aventura y de este sueño también es vuestro.

Esta Tesis tiene una fuerte implicación musical y una banda sonora que me ha acompañado en cada capítulo. También a esos grupos que, sin saberlo, han contribuido a este resultado como Fangoria, Deer Tick, The Black Keys, Pulp, Lori Meyers o Stormy Mondays. Un bonito final para estos agradecimientos hubiera sido la letra de alguna de sus canciones, pero hablando de sueños e ilusiones es Calderón de la Barca y esos versos de “La vida es sueño” quien me viene a la mente :

*“¿Qué es la vida? Un frenesí.
¿Qué es la vida? Una ilusión,
una sombra, una ficción,
y el mayor bien es pequeño;
que toda la vida es sueño,
y los sueños, sueños son.”*

1. Introducción.....	7
1.1. Objetivos de la tesis.....	9
1.2. Metodología.....	9
1.3..- Estructura de la tesis.....	10
2. Capítulo I.....	15
3. Capítulo II.....	57
4. Capítulo III.....	121
5. Conclusiones.....	163

Introducción

1. Introducción

1.1. Objetivos de la tesis

El objetivo principal de esta tesis, es presentar diferentes aplicaciones de la Economía Experimental más allá del análisis de las decisiones de los individuos en un entorno controlado. Vamos a proceder a presentar diferentes aplicaciones de estas herramientas experimentales a entornos formativos, organizacionales y sus posibles aplicaciones a la investigación de mercados focalizando en un bien de experiencia como es la música.

1.2. Metodología

En los últimos años con la entrega de los premio Nobel de Economía a los experimentalistas Reinhard Selten, Vernon Smith, Daniel Kahneman, Elinor Ostrom o Alvin Roth, la metodología experimental en la ciencia económica está alcanzando un gran auge y reconocimiento.

Pese a que la economía ha sido considerada durante muchos años una disciplina donde la experimentación no era posible, desde hace más de 40 años los economistas han realizado experimentos para analizar diversas cuestiones económicas.

La gran ventaja de los experimentos es que permiten obtener evidencia empírica bajo condiciones de control y replicabilidad. Esta metodología focaliza las variables objeto de estudio y las aísla ofreciéndonos la posibilidad de obtener datos de manera específica evitando el elevado

coste de las encuestas.

Para realizar un experimento económico necesitamos un grupo de personas las cuales deben haber sido invitadas expresamente al mismo e informadas previamente de que van a participar en un experimento. El total anonimato de los datos o de las decisiones que tomen durante el mismo ha de quedar plenamente garantizado. Los participantes reciben unas instrucciones que les sitúan en un entorno económico donde tienen el papel de agentes que actúan en el mercado como por ejemplo, empresas, consumidores, trabajadores o simplemente ellos mismos ante la adquisición de un producto concreto.

Durante el experimento estos sujetos deberán tomar decisiones y escoger entre varias opciones. Sus comportamientos durante el experimento fluyen a través del entorno informatizado de manera que cada participante tiene información acerca de sus decisiones, de las decisiones de todos, de algunos de los otros participantes o de ninguno, dependiendo del experimento. Cada una de sus elecciones implica ciertas ganancias monetarias que incentivan al participante a que revele sus verdaderas preferencias puesto que de sus decisiones y, en ocasiones, de las decisiones de los demás dependen sus ganancias.

1.3. Estructura de la Tesis

La Tesis se estructura en tres capítulos , en cada uno de ellos aplicamos las técnicas experimentales con un objeto de estudio bien diferente. En el Capítulo I se analiza cómo el hecho de utilizar experimentos de laboratorio en la docencia de economía mejora el rendimiento de los estudiantes. En el

Capítulo II se estudia de forma experimental cómo afectan los cambios a los equipos de trabajo en entornos productivos. En el Capítulo III utilizamos técnicas experimentales aplicándolas a la investigación de mercados. Más concretamente, para analizar el mercado de la música digital y la voluntad a pagar por un álbum de música atendiendo a la especial idiosincrasia del bien en sí.

1.3.1. El uso de experimentos docentes y rendimiento académico

En este capítulo centraremos nuestra atención en la enseñanza de la economía y cómo podemos a través de la experimentación en el laboratorio podemos acercar la teoría económica al alumno de forma práctica, de manera similar a como se hace en otras ramas científicas. Nuestro análisis se centra en un caso práctico donde hacemos uso de experimentos económicos con propósitos docentes.

Los estudiantes aprenden sobre un modelo económico específico (la curva de Phillips) usando dos metodologías diferentes: la clásica basada en la resolución de problemas en el aula mediante lecciones magistrales y un experimento económico en el que toman decisiones como gobierno, en un mundo gobernado por la misma Curva de Phillips.

La participación en un experimento interioriza el aprendizaje a través de la experiencia vivida en primera persona, los resultados sugieren que los participantes en el experimento obtienen mejor rendimiento académico, medido por la nota de la parte del examen correspondiente al modelo

usado en el experimento. Los beneficios de esta técnica docente son positivos para cada grupo de la población analizada .

1.3.2. Los tiempos están cambiando: Un análisis experimental de la adaptación al cambio en equipos de trabajo

En este segundo ensayo vamos a considerar los procesos de adaptación al cambio dentro de una organización ficticia en un entorno de laboratorio. Analizaremos el trabajo en equipo en tres grandes tipos de entornos productivos donde cada uno de ellos es asimilado a un juego de bienes públicos identificado por una tecnología de producción.

Nuestros resultados sugieren que los cambios en el entorno tienen consecuencias directas en el rendimiento de los equipos. Veremos cómo el proceso de cambio genera un aprendizaje diferenciado en el que la existencia de asimetrías en el entorno determina el resultado del proceso de adaptación al cambio.

1.3.3. Pirates or Corsairs: An experimental analysis

En este tercer y último ensayo se presenta un análisis de la disponibilidad a pagar por la música digital en un experimento de laboratorio. Consumidores habituales de este bien de experiencia como es la música, compran álbumes digitales reales en un entorno controlado como es el

laboratorio. Para ello se ha utilizado un mecanismo robusto compatible en incentivos que permite revelar la voluntad de compra real de los sujetos participantes sobre cinco productos diferenciados. De forma adicional, se procede a un control estricto de los atributos de los productos en seis diferentes dimensiones : calidad de audio, disponibilidad, opciones de compra, escucha previa, quién se lleva los beneficios y el efecto de las marcas.

Este procedimiento nos permite acumular información individual sobre hábitos de compra, gustos musicales y puntos de vista sobre la normativa legal vigente.

Nuestros resultados sugieren que los consumidores revelan una fuerte oposición a las políticas tradicionales sobre derechos de autor en entornos digitales. Destacamos que esta oposición es inversamente proporcional a la voluntad a pagar por ello; es decir, los consumidores que apoyan políticas estrictas sobre los derechos de autor están dispuestos a pagar significativamente menos por la música.

Capítulo I

El uso de experimentos docentes y rendimiento académico

1. Motivación

Con la “ Declaración de Bolonia” (1999) se inició el camino hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Esta declaración ha ido complementándose con el fortalecimiento de la idea de que tanto instituciones, profesores como alumnos han de ser parte activa del proceso de aprendizaje. En este marco, los estudiantes pasan a ser motor de un aprendizaje que ha extenderse a situaciones y experiencias tanto educativas como profesionales, y los profesores han de actuar como facilitadores del aprendizaje autónomo, asumiendo el rol de orientador de trabajos y líneas formativas (Rodríguez et al, 2007). La clase magistral deja de liderar la transmisión de conocimientos cediendo terreno a actividades que fomentan el autoaprendizaje y la motivación intrínseca por aprender. A la docencia en economía, como disciplina tradicionalmente intensiva en teoría y esencialmente no experimental, le queda un camino particularmente largo por recorrer para adaptarse al nuevo paradigma educativo. Frente a la docencia de la física, la química o la biología, donde el aprendizaje está intrínsecamente ligado a la experimentación y la observación, las ciencias sociales en general y la economía en particular parten con desventaja. La experimentación en economía es relativamente novedosa, alcanzando probablemente un reconocimiento generalizado con la entrega de diversos Premios Nobel de Economía a los experimentalistas Reinhard Selten, Vernon Smith, Daniel Kahneman, Elinor Ostrom o Alvin Roth.

En este capítulo analizaremos el efecto de acercar la teoría económica al aula a través de la experimentación en el laboratorio, de manera similar a como se hace en otras ramas científicas. Nuestro análisis se centra en un caso práctico en el que el uso de experimentos económicos con propósitos docentes se realiza al estilo de una intervención razonablemente randomizada.

Los estudiantes aprenden sobre un modelo económico específico (la curva de Phillips) usando dos metodologías diferentes: la clásica basada en la resolución de problemas en el aula, y un experimento económico en el que toman decisiones como gobierno, en un mundo gobernado por la misma Curva de Phillips. Como explicaremos más adelante en este capítulo, lo interesante de este ejercicio es que las dos metodologías son distribuidas aleatoriamente entre dos grupos de estudiantes del mismo curso. En uno de los grupos prácticos se usa la metodología tradicional (grupo de control), y en el otro la alternativa (grupo de intervención). Las dos metodologías son aplicadas por el mismo profesor en los dos grupos, y la evaluación de su progreso es realizada mediante un examen puesto por un profesor distinto, que no participa en el diseño del experimento ni en este estudio. Dado que la participación en el experimento es voluntaria, un grupo adicional de control es el conjunto de estudiantes que perteneciendo al grupo de intervención prefieren no participar en el experimento.

Nuestros resultados sugieren que los participantes en el experimento obtienen mejor rendimiento académico, medido por la nota de la parte del

examen correspondiente al modelo usado en el experimento. De forma especialmente interesante, los beneficios son positivos para cada grupo de la población analizada cuando los separamos por algunas características (como su género) y especialmente notables entre repetidores, sugiriendo la existencia de un vínculo entre motivación endógena y participación en el experimento.

En este capítulo analizaremos estos resultados, partiendo primero de un análisis de la literatura experimental (sección 2), los principios metodológicos básicos (sección 3) y cómo podemos utilizar los experimentos como herramienta docente (sección 4). Finalmente, presentamos en la sección 5 los datos de la intervención real llevada a cabo en la Universitat de València.

2. Literatura previa

Durante los últimos años, los experimentos económicos se han consolidado como una herramienta de investigación económica siempre acompañados de los modelos tradicionales basados en la observación, análisis deductivos o en modelos contruidos a partir de pocas observaciones de la realidad. El desarrollo de técnicas para experimentación económica convierte a la Economía en una ciencia experimental (Davis y Holt , 1993)

Brandts (2009) nos explica que la gran ventaja de los experimentos, tanto en ciencias sociales como naturales, es que permiten obtener evidencia

empírica bajo condiciones de control y replicabilidad. Más concretamente, la economía experimental nos permite generar datos en un entorno económico controlado, diseñado por el experimentalista para reproducir las condiciones del mundo real que afectan al objeto de estudio planteado. Hemos de tener en cuenta que el objetivo final de la economía experimental no es mimetizar la realidad o un modelo formal determinado sino diseñar un experimento que pueda responder a la cuestión planteada en la investigación (Fatas y Roig, 2004).

Esta introducción progresiva del método experimental en la investigación en Economía está comenzando a verse reflejada en la docencia de las disciplinas económicas. Los experimentos económicos aplicados a la docencia pueden ayudar a los estudiantes a aprender cómo los conceptos y métodos económicos explican el comportamiento observando (Comeig et al, 2011).

Como indican Fatas y Roig (2004), la economía, tal y como es actualmente enseñada y aprendida en las escuelas de negocios y universidades, es más intensiva en teoría y menos intensiva en observaciones que quizás ninguna otra ciencia. Como los mismos autores escriben, probablemente nuestro entrenamiento como economistas nos condiciona a pensar en la economía como una ciencia apriorística y no observacional en la que la interrelación entre teoría y observaciones es poco efectiva.

Entre los primeros experimentos realizados en el aula aparecen los de Chamberlin en 1948. El profesor Chamberlin estudió los mercados de forma experimental con la colaboración de sus alumnos en la Universidad

de Harvard. Estos estudiantes podían vender unos productos ficticios en el mercado, mientras que otros los compraban, quería observar si se cumplía la predicción de que los mercados se equilibran, cuestionándose los modelos de la competencia perfecta y monopolística. En este experimento los estudiantes asumen un rol, el de comprador o vendedor, pero lo interesante del experimento no sólo es el rol que asumen, puesto que no dejan de ser economistas noveles actuando dentro de un mercado, sino el tipo de decisiones que adoptan, en el marco de un modelo económico (en el experimento de Chamberlin, un mercado sencillo con oferta y demanda). El hecho de tomar decisiones dentro de una institución económica (el mercado, por ejemplo) permite comprender a los participantes el modelo mediante la interiorización de su lógica.

La diferencia con las ciencias duras es interesante. En un curso de laboratorio de ciencias naturales, los estudiantes tienen que mezclar sustancias químicas o andar tirando de poleas o diseccionar animales, pero siempre son ellos quienes experimentan y nunca son los sujetos del experimento. En cambio, en los experimentos económicos que se realizan en clase, los estudiantes son a la vez los participantes en los mercados, y los observadores científicos que tratan no sólo de asumir un rol o de observar un comportamiento, sino de entender los resultados de estos mismos mercados experimentales.

Como Bergstrom y Miller (2009) indican, para un estudiante cursar una asignatura de economía experimental es un poco como estar invitado a

comer en casa de un caníbal. Puede ocurrir que sea simplemente un comensal, que sea parte de la comida o que sea ambas cosas a la vez.

Los experimentos de laboratorio pueden facilitar el aprendizaje activo de los alumnos, ya que potencialmente tienen un claro efecto motivador. Aprovechando la curiosidad natural de los propios alumnos por los problemas económicos, les induce a pensar sobre las preguntas importantes antes de darles la respuesta. En otras palabras, los estudiantes son ubicados dentro del entorno económico que está siendo estudiado facilitando la conexión entre teoría, factores de mercado e instituciones (Holt, 1999).

El objetivo específico de la realización de experimentos en el aula de Economía es claro, tal y como comentan Pascual et al. (2009): desarrollar una actividad participativa-académica que refleje un contexto que involucre situaciones similares a las que se pueden encontrar en el mundo real y en las cuales los estudiantes puedan comprender las interrelaciones existentes entre los diferentes agentes que intervienen en una decisión. La experimentación como metodología pedagógica permite a los alumnos el desarrollo de oportunidades de autoaprendizaje que se apartan completamente del modelo pedagógico basado en memorizar conceptos y en clases magistrales, más próximo a la nueva realidad educativa promulgada desde el EEES.

La experimentación, no sólo supone autoaprendizaje, sino que se revela como un instrumento más de mejora en el rendimiento académico. Nuestro trabajo no es el primero en esta dirección. En los experimentos

realizados en clase por Frank (1997) los estudiantes que asistieron a un experimento sobre el uso de recursos de propiedad común obtuvieron mejores puntuaciones en el test final donde se les preguntó sobre la “Tragedia de los comunes” que los que sólo lo vieron de forma teórica. Por otro lado, el análisis de los experimentos realizados en el aula por Dickie (2006) sugieren que los alumnos que pasaron por el laboratorio obtuvieron una nota media mayor que los que no tuvieron clases impartidas en el laboratorio.

Durham et al. (2007) utilizaron técnicas experimentales en el aula para explicar conceptos económicos en diversas asignaturas economía. A partir de sus resultados, pudieron observar que los conceptos impartidos mediante experimentos en el aula mejoran la puntuación de los estudiantes en las preguntas del examen. Es más, encuentran que la exposición a los experimentos influye positivamente en las actitudes de los estudiantes hacia el estudio de la economía, un hallazgo corroborado por Emerson y Taylor (2004).

En la misma línea, Ball et al. (2006) realizaron una serie de experimentos en clase cuyos resultados presentan una mejoría general de la nota global del examen final de los alumnos que en ellos participaron; donde la nota de las mujeres fue mas elevada que la de los hombres y los mayores beneficiados de su participación en los experimentos fueron los alumnos de primer año. También encontraron que los experimentos mejoraron significativamente las evaluaciones de la enseñanza del profesor y el grado en que los estudiantes encontraron el curso estimulante.

La evidencia mencionada en el párrafo anterior sugiere que este tipo de efecto es independiente del tipo de experimento desarrollado. Tal y como diferencian Balkenborg y Kaplan (2009) existen tres tipos de experimentos que pueden ser llevados a cabo en el aula con fines docentes: experimentos realizados a mano, experimentos informatizados y experimentos realizados como tareas fuera del aula. Los **experimentos realizados a mano** que pueden ser tan sencillos como una votación a mano alzada o mediante votación electrónica. Los **experimentos informatizados**, requieren más rondas y complicados esquemas de juego, por tanto, es más fácil hacerlo mediante ordenadores dispuestos en red. Un amplio ejemplo de están disponibles en las páginas web Veconlab, Econport o en la web del laboratorio FEELE entre otros. Y por último, encontramos los **experimentos realizados como tareas fuera del aula**, podemos encontrar un ejemplo en el LABEXNET de Galán et al. (2007). En lo que resta de este capítulo (y en el resto de la tesis), vamos a centrarnos en este tipo de experimentos informatizados.

En vista de los resultados de las referencias anteriores, los experimentos en clase se revelan como un complemento didáctico a las exposiciones magistrales en la docencia de las distintas materias relacionadas con la economía en los distintos grados. En este capítulo tratamos de analizar si el efecto positivo de la metodología experimental se traslada al campo de la macroeconomía a través de una intervención aleatoria, tal y como describimos en la siguiente sección.

3. Metodología

El objetivo prioritario de un experimento es el análisis de un problema económico. En el caso de experimentos como herramienta docente, tendrá como finalidad, además, acercar un concepto económico a los alumnos dejando la abstracción de la teoría económica para las clases magistrales. Un laboratorio de Economía Experimental está compuesto por una serie de ordenadores que trabajan en red utilizando un software experimental (por ejemplo, el diseñado con la caja de herramientas Z-tree, Fischbacher, 2007). Los ordenadores están conectados entre si a través de un servidor donde se obtienen los datos del experimento.

El diseño experimental debe ajustarse al concepto económico que se va a presentar a los alumnos para así conseguir que a través de la interacción entre ellos a través de los ordenadores se obtengan los resultados que permitan comprender el modelo teórico. Un buen diseño del experimento junto con unos procedimientos simples y cuidadosamente programados son esenciales para el éxito del experimento.

3.1 Principios Experimentales

Pese a que utilicemos los experimentos como herramienta docente debemos respetar los principios experimentales, que procederemos a comentar a continuación de forma breve, debido a que forman parte de la metodología empleada en los otros capítulos de la tesis. Los experimentos han de ser *realistas* puesto que el objetivo es aproximar al alumno a la

realidad económica y al concepto económico que se está estudiando. A pesar de esas necesarias dosis de realismo, nunca podemos pretender mimetizar la realidad en el laboratorio. Tal y como explicamos a continuación, el objetivo del experimento es asilar algún elemento de la realidad.

Durante el experimento los estudiantes adoptan el rol de agentes económicos. En un entorno informatizado a través del cual éstos interactúan con unas acciones disponibles, conocidas por todos y controladas por el experimentalista/profesor. Aplicando la *Teoría del Valor Inducido* se sientan al inicio del experimento las bases de la recompensa a otorgar a los alumnos participantes. La recompensa, para el caso de los experimentos como herramienta docente, viene dada por la puntuación que obtienen que se aplica a la nota final de la asignatura. De este modo se garantiza que los alumnos están motivados porque se están jugando su propia nota.

Durante el experimento la curva de aprendizaje ha de tener una gran pendiente para que en poco tiempo los estudiantes se familiaricen con el entorno que ha de ser sencillo y con el juego. El lenguaje ha de ser lo más neutral posible para poder responder a las necesidades del aprendizaje, tratando de evitar que una presentación sesgada del problema económico pueda despertar algún tipo de sesgo psicológico en el proceso de aprendizaje.

3.2. Realización del experimento

El día del experimento se convoca a los alumnos en el laboratorio en lugar de en el aula de docencia habitual donde todo está preparado para que comience el experimento. El profesor recibe a sus alumnos en el hall del Laboratorio y los va sentando de forma aleatoria en cada uno de los cubículos con ordenadores dispuestos en la sala de forma que cada alumno tendrá un ordenador con un código asignado para preservar el anonimato durante el juego.

Para efectuar esa asignación aleatoria diversos métodos pueden servir, lo importante es que los alumnos perciban que la colocación en la sala es completamente aleatoria y no existe ningún patrón que asigne los puestos de manera predeterminada. De esta manera garantizamos la privacidad y el anonimato de los sujetos, ya que no existe forma alguna de vincular sus decisiones con sus datos personales, más allá de la necesaria atribución de una nota a cada sujeto individual.

En el laboratorio el profesor contará con al menos una persona que le sirva de asistente durante el experimento. Un vez los alumnos están sentados se reparten las instrucciones y se leen en voz alta por parte del profesor o del experimentalista (en caso de que el profesor no tenga formación experimental). En las instrucciones se detalla el entorno en el que van a participar los alumnos, prestando especial atención a la manera en que las decisiones de los sujetos (como agentes económicos en el experimento) están ligadas a su recompensa final (su nota, en el caso de un experimento docente). El experimento estará directamente relacionado con un

concepto teórico incluido en el programa de la asignatura que bien se habrá explicado previamente en clase o se explicará después de realizar el experimento con los resultados del mismo.

El procedimiento experimental es muy estricto y las normas dentro del Laboratorio deben de ser aceptadas y adoptadas por todos, alumnos y profesor. Las normas incluyen la prohibición expresa de cualquier comunicación entre los participantes, tanto verbal como no verbal, el apagar los dispositivos electrónicos (incluyendo terminales telefónicos o cualquier otro aparato electrónico) y el no hacer un mal uso del ordenador, entendiendo que el ordenador solamente se debe de usar para tomar decisiones relativas al experimento, quedando completamente prohibido su uso para navegar por internet o realizar cualquier otra acción distinta a la anterior.

4. Una experiencia práctica: la Curva de Philips

La experiencia vivida a través de un experimento sirve a los estudiantes para entender la dinámica del juego y las predicciones teóricas que les acercan a los conceptos teóricos a través de los resultados obtenidos con sus decisiones y las de sus compañeros a lo largo del experimento. Esa experiencia se traslada a su capacidad de comprensión y aprendizaje del temario a través de un mayor interés por la materia.

Para analizar el impacto de esta metodología en el rendimiento académico de los estudiantes (es decir, cómo afecta la participación en un

experimento en la calificación final) hemos seleccionado la asignatura de *Macroeconomía I* dentro del plan de Estudios de la licenciatura de Economía. Dentro de esta asignatura, nos hemos fijado en un concepto básico que se aprende en ella, *la Curva de Philips*.

Contamos con dos grupos de alumnos de esta asignatura. Ambos grupos comparten los mismos docentes tanto en las clases prácticas como en las teóricas, para así salvar los posibles sesgos que vendrían dados por tener distintos profesores. En uno de los grupos se explicó *La curva de Philips* con la metodología habitual basada en la clase magistral y en el otro se explicó a través de un experimento en el laboratorio. El grupo que participó en el experimento o *grupo de intervención* le llamaremos *Grupo 1* y al *grupo de control* lo identificaremos como *Grupo 2*. En la Figura 1 podemos ver un esquema resumen de lo anterior.

[Figura 1]

La Curva de Philips es un concepto de teoría Macroeconómica que resumiremos a continuación brevemente basándonos en Blanchard (2006). Durante 1958 A. W. Phillips la estudió la relación entre la tasa de inflación (medida por el crecimiento de los salarios) y la tasa de desempleo en Gran Bretaña durante el periodo 1861-1957. Consiguió trazar un diagrama donde quedaba patente la relación negativa entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo, es decir, altas tasas de desempleo llevaban asociadas bajas tasas de inflación y viceversa.

[Gráfico 1]

Dos años más tarde, P. Samuelson y R. Solow bautizaron esta relación como la Curva de Philips, que ocupó rápidamente un lugar fundamental en el pensamiento y la política macroeconómicos. Pasando a convertirse en la base de los debates sobre política macroeconómica de la época. Parecía que los países podían lograr un nivel bajo de desempleo si estaban dispuestos a tolerar elevados niveles de inflación, por el contrario, podían conseguir una estabilidad de precios a costa de elevados niveles de desempleo.

La Curva de Philips fue una guía fiable durante el periodo de los 60 rompiéndose esta relación durante los 70, donde se produjeron dos fuertes perturbaciones asociadas a incrementos del precio del petróleo que provocaron una reducción de la producción con su consecuente incremento de la tasa de desempleo que implicaron aumentos en la tasa de inflación. Esta mutación de la *Curva de Philips* también fue debida a un cambio en la forma en que los agentes forman sus expectativas

4.1 Diseño experimental

El diseño de nuestro experimento tiene exclusivamente un objetivo docente y es que los alumnos comprendan el mecanismo de la *Curva de Philips* descrito en la sección anterior. En este entorno, lo que se pretende es modelizar un marco estándar y simplificado de la política económica de un país, donde los estudiantes asumen el rol de Gobierno y tienen que tomar decisiones de política económica que tendrán efectos directos sobre la tasa de desempleo. Las decisiones son individuales y no interaccionan

con las del resto de participantes. Cada decisión tomada individualmente tiene efecto sobre la tasa de desempleo del periodo siguiente con el objetivo de representar las posibles expectativas generadas por los agentes económicos en el mundo real.

Se realizaron dos sesiones donde se llevaron a cabo dos tratamientos. Cada uno de los tratamientos consistió en 25 rondas. Por simplicidad, las decisiones de política económica quedaron reducidas al nivel de tasa de inflación deseada para su país (como proxy de las consecuencias de la gestión de la demanda agregada). Se comunicó a los participantes que las condiciones económicas de su país permanecerían constantes en el tiempo, con lo que únicamente se verían afectadas por los niveles de inflación elegidos en cada ronda y las anteriores. Esta tasa de inflación debía estar acotada entre 0 y 50. Cada nivel de inflación introducido genera reacciones en la economía del país que quedan reflejadas a través de las variaciones de la tasa de desempleo.

Como hemos visto en el apartado anterior, tanto inflación como desempleo son las dos variables que definen la *Curva de Philips*. Como es bien sabido, tanto la inflación como el desempleo generan descontento entre los ciudadanos y esto se revela en niveles de mayor o menor apoyo político por parte de los mismos, y minimizar ese descontento, o maximizar el apoyo político logrado por el gobierno, es el objetivo explícito de los participantes en el experimento, ya que determina su nota.

En concreto, la variable Desempleo se define a través de la siguiente función:

$$U_t = U^n - \alpha(\pi_t - \pi_{t-1}) + \epsilon \quad [1]$$

Donde los valores del desempleo natural U^n toma el valor arbitrario de 12; α es 1.5; y ϵ es una perturbación aleatoria (realización de una distribución uniforme ecotada entre -1 y 1, empleada en una de las dos curvas de Phillips a la que se enfrentaron una detrás de otra los estudiantes, la correspondiente al tratamiento 2). Como en la economía real, elevados niveles de inflación y de desempleo generan descontento entre la población, así como bajos niveles implican mayores índices de satisfacción que se ven reflejados en los índices de apoyo político al gobierno. Este nivel de satisfacción viene definido a través de la siguiente función de pérdidas:

$$L_t = U_t^2 + \pi_t^2 \quad [2]$$

Para obtener la puntuación final del juego se seleccionaron los resultados obtenidos a partir de la ronda 6. Los estudiantes tomaban decisiones de manera aislada y la nota se obtuvo asignando un 0.20 de nota directa extra a aquel estudiante que obtuviera la pérdida mínima, un 0.00 al que obtuviera la máxima, ponderando la nota del resto.

En la figura 2 presentamos, a modo de ejemplo, una de las pantallas que podían observar los alumnos mientras tomaban sus decisiones.

[Figura 2]

Al principio del experimento las instrucciones fueron distribuidas y leídas en voz alta. Después se abrió un turno de preguntas sobre las instrucciones que fueron respondidas en voz alta. El experimento se llevó a cabo en el *LINEEX* (*Laboratorio de Investigación en Economía Experimental*) de la

Universitat de València (Valencia, España), empleándose el *software z-Tree* desarrollado por Fischbacher (2007). La nota media obtenida por los participantes fue de 0.09 puntos sobre un total de 0.20 (un 45% del máximo posible). La gráfica 2 presenta las *Curvas de Philips* obtenidas en cada uno de los dos tratamientos, presentadas a los alumnos como parte de la experiencia docente:

[Gráfico 2]

5. Los resultados

El objetivo de este estudio no es ver si la representación de la curva es más o menos pronunciada, sino si la participación en la creación de la misma tiene un efecto en el rendimiento académico de los estudiantes. En esta sección procedemos a analizar los resultados obtenidos por los alumnos tomando como referencia las calificaciones finales obtenidas en la asignatura. Como hemos comentado anteriormente tenemos dos grupos, el Grupo 1 o grupo de Intervención que participa en el experimento y el Grupo 2 o grupo de control en el que se imparte la clase al modo tradicional.

Al finalizar el semestre se hizo la evaluación de ambos grupos mediante prueba escrita. Esta prueba escrita supuso el 70% de la nota final de la asignatura. En este examen había una pregunta sobre *la Curva de Philips* que tenía un valor máximo 3 puntos. El restante 30% de puntuación vino

dado por la nota de prácticas; dicha nota fue obtenida mediante clases las prácticas impartidas durante el curso.

En la tabla 1 comparamos las puntuaciones medias alcanzadas por los alumnos en el examen, las prácticas y en la pregunta del examen correspondiente a la *Curva de Philips*. Como se puede apreciar en la tabla, aunque la nota general del examen no es muy diferente (3.43 frente a 3.33), la nota correspondiente a las preguntas del examen sobre la *Curva de Philips* si presenta una importante diferencia (de 1.59 a 1.19), siendo mejores los resultados de los alumnos que participaron en el experimento. Aplicando un sencillo test paramétrico la diferencia es muy significativa (Mann Withney Rank-Sum test, p-value=0.001). La nota del examen no presenta diferencias significativas usando el mismo test (p-value=0.119) y la nota obtenida en la práctica es marginalmente menor para aquellos estudiantes que participaron en el experimento (p-value<0.091)

[Tabla 1]

Dado que la participación en el experimento era voluntaria, una minoría de estudiantes (en concreto 18) no tomaron parte en el experimento. Podemos preguntarnos qué efecto tuvo la participación en el experimento desligándola de la pertenencia a un grupo (intervención versus control). La Tabla 2 presenta las notas medias de los estudiantes de la asignatura distinguiendo por su participación en el experimento, independientemente de su afiliación formal (a un grupo u otro). Como podemos observar seguimos encontrado el mismo patrón, la participación en el experimento

conlleva unos mejores resultados, esta vez para todas las notas medias, incluso para la nota de prácticas.

[Tabla 2]

Un test de Mann Withney sugiere que podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad entre los alumnos que han participado en el experimento y los que no al 5% con un $p\text{-value}=0.0014$, por tanto los resultados son estadísticamente diferentes entre las dos muestras.

Para representar gráficamente la distribución de los resultados de los estudiantes en función de su participación en el experimento, estimamos una función de densidad de Kernel en el Gráfico 3. La línea continua representa la densidad de los alumnos que asistieron al experimento mientras que la línea discontinua representa la de las notas de los alumnos que no asistieron. Como podemos apreciar, las dos líneas representa las dos distribuciones son muy diferentes. En línea con los resultados agregados presentados con anterioridad, hay una mayor densidad de alumnos con notas altas entre los alumnos que realizaron el experimento que en el grupo de control.

[Gráfico 3]

Dado que una parte de los estudiantes del grupo de intervención (los 18 arriba mencionados) decidieron no participar en el experimento de forma voluntaria, parece natural utilizar a esos estudiantes como un grupo de control adicional. Vemos representada en el gráfico 4 las puntuaciones de los alumnos que no participaron en al sesión experimental, que son todos

los alumnos del grupo de control y aquellos alumnos que pese a estar matriculados en el grupo de intervención no asistieron al experimento.

[Gráfico 4]

Para este caso, el test de Mann Withney nos sugiere que no podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad entre las notas de los alumnos que no han realizado el experimento, independientemente de su asignación formal aun grupo u otro, ya que obtenemos un p-value muy elevado (p-value=0.6488).

Si realizamos ahora el análisis por género observamos que la participación en el experimento tiene un efecto positivo y significativo tanto para hombres como para mujeres ya que se aprecia en ambos casos una mejora en la nota.

[Gráfico 5]

Hombres y mujeres obtienen notas similares tanto si no participan en el experimento (p-value=0.6115), como si lo hacen (p-value=0.8161). Tanto los hombres (p-value=0.0213) como las mujeres (p-value=0.0347) mejoran significativamente su rendimiento si participan en el experimento.

Como en cualquier otra asignatura, entre los estudiantes de ambos grupos encontramos a alumnos que se matricularon el curso anterior y no aprobaron la asignatura, con lo cual deben repetirla al año siguiente, por tanto son repetidores durante el curso que estamos analizando. Podemos representar la distribución de su rendimiento de nuevo estimando las funciones de densidad de Kernel con las notas de los repetidores,

distinguiendo entre los que participaron en el experimento de los que no lo hicieron. El efecto del experimento en el rendimiento de este grupo de estudiantes es particularmente dramático, como muestra el Gráfico 6.

[Gráfico 6]

Además podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad ($p\text{-value}=0.0548$; adviértase que la significatividad es algo menor en este caso por el menor tamaño de la muestra). Por tanto, a la luz de los resultados podemos decir que la participación en el experimento por parte de alumnos repetidores, mejora significativamente su nota .

Para comprobar si el efecto del experimento sobre de los repetidores es tan significativo como sugiere el Gráfico 6, el Gráfico 7 distingue el rendimiento de los repetidores en el grupo de control. Como cabía esperar, la nota de los no repetidores es más alta que la de los repetidores, y la diferencia es significativa (Mann Withney $p\text{-value}=0.0221$).

[Gráfico 7]

Realizando ahora la misma comparación entre los que sí realizaron el experimento, el Gráfico 8 muestra que no hay diferencias entre el rendimiento de ambos colectivos, por lo que la participación en el experimento iguala dramáticamente las notas de ambos tipos de estudiantes (MW $p\text{-value}=0.8950$).

[Gráfico 8]

6. Conclusiones

La Economía Experimental como herramienta de innovación docente ofrece tanto al estudiante como al profesor una metodología novedosa que permite aproximar al alumno a problemas de teoría económica en un entorno virtual donde el alumno entra a formar parte de la teoría y ve cómo partiendo de sus decisiones y las de sus compañeros se forjan los grandes modelos económicos explicados de forma teórica en el aula.

La experiencia acumulada a través de los años en la Universitat de València y los numerosos trabajos que avalan esta metodología invitan a tenerla en consideración en la planificación de los futuros planes docentes de los diferentes Grados donde se imparten asignaturas relacionadas con la ciencia económica ya que permite dejar la abstracción de muchos conceptos económicos y acercarlos a la realidad del alumno.

La utilización de esta metodología dentro del aula supone un punto de partida para una discusión posterior en las siguientes clases aumentando significativamente el interés. Facilita el aprendizaje y la comprensión por parte de los alumnos de los conceptos teóricos y permite al alumno verse como parte activa de las teorías económicas que en ocasiones pueden parecer lejanas o ajenas a la realidad cotidiana de estudiante.

Hemos de considerar que las nuevas generaciones de alumnos han crecido con herramientas informáticas, juegos y entornos virtuales facilitados por el acceso a internet y a las nuevas tecnologías. Están acostumbrados a aprender e interactuar en entornos virtuales, por tanto no es de extrañar que el reto que supone para un alumno enfrentarse a la teoría económica

en el laboratorio devengue en un elevado interés y motivación por la materia, generando un mayor esfuerzo en la captación de conocimientos, y por tanto una mejora en el rendimiento académico.

En este capítulo de la tesis hemos presentado un sencillo experimento en el que hemos mostrado los resultados de una intervención randomizada. Podemos resumir los resultados diciendo que la participación el experimento supuso una mejora significativa de los resultados de los estudiantes, en relación a aquellos estudiantes del grupo de control. Esta mejora fue significativa tanto para hombres como para mujeres. Es más, fue especialmente intensa entre los repetidores de la asignatura, ya que a pesar que los repetidores en el grupo de control obtuvieron notas significativamente más bajas que los no repetidores en el grupo de control (en el que usó la metodología tradicional), no se observan diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes, repetidores o no repetidores, entre aquellos que sí participaron en el experimento.

Nuestros resultados son consistentes con la idea de que la participación en un experimento interioriza el aprendizaje a través de la experiencia vivida en primera persona, tal y como hacen en su día a día con la tecnología con la que conviven. Siguiendo los pasos de las más prestigiosas universidades y centros de investigación, es necesario que se establezca una unión entre la metodología experimental y la docencia ya que, como ha quedado patente durante el análisis, participar en un experimento docente afecta positivamente al rendimiento académico y al aprendizaje del alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

Bergstrom, T. C. y Miller, J. H. (2008). *Experimentos con los principios económicos*. Antoni Bosch, Barcelona, 2a Ed.

Ball, S. B., Eckel, C. y Rojas, C. (2006). "Technology Improves Learning in Large Principles of Economics Classes: Using Our WITS," *American Economic Review*, 96(2), 442-446

Balkenborg, D. G. y Kaplan, T. (2009) "Economic Classroom Experiments" *The Handbook for Economics Lecturers*, Economics Network, chapter available online at: <http://www.economicsnetwork.ac.uk/handbook/experiments>

Blanchard, O. (2006). *Macroeconomía*. Pearson Prentice Hall, 4ª Edición.

Brandts, J. (2009). "La Economía Experimental y la Economía del Comportamiento", J. C. García-Bermejo (Ed.), *Sobre la Economía y sus Métodos* (pp. 125-142). Madrid: Trotta

Comeig, I., Jaramillo-Gutiérrez, A. y Ramírez, F. (2011) "Experimentos Interactivos para la Enseñanza de Economía y Finanzas: Una aplicación a la Docencia de Estadística" , *Experiencias de innovación docente en estadística*. Jose M. Pavía, Rosario Martínez, Francisco G. Morillas (Eds.), Valencia.

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

Dickie, M. (2006) "Do Classroom Experiments Increase Learning in Introductory Microeconomics?", *Journal of Economic Education*, 37(3), 267–288

Durham, Y., McKinnon T. y Schulman, C. (2007). "Classroom Experiments: Not Just Fun and Games", *Economic Inquiry*, 45(1), 162–178

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, 07-36

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

Fischbacher U., (2007): "Z-tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments", *Experimental Economics*, 10: 171-178.

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", *RELIEVE*, 13 (1), http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_5.htm

Holt, C.A. (1999). "Teaching Economics with Classroom Experiments: A Symposium", *Southern Economic Journal*, 65(3), 603-610

Holt, C.A. (2005) "Veconlab" <http://veconlab.econ.virginia.edu/admin.htm>

Pascual, J. A., Galán, J. M., Izquierdo, L. R., Santos, J. I., Izquierdo, S., González, J. (2009). "Una herramienta didáctica para la enseñanza de la teoría de juegos mediante internet". *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29, Julio

Rodríguez Uría, M.V., Pérez Gladish, B., Arenas Parra, M., Bilbao Terol, A., Antomil, J. (2007), "La acción tutorial en la Universidad en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior", XV Jornadas de ASEPUMA

<http://www.economicsnetwork.ac.uk/>

<http://www.econport.org/>

Tablas y Figuras

Figura 1: Distribución de grupos de alumnos Macroeconomía

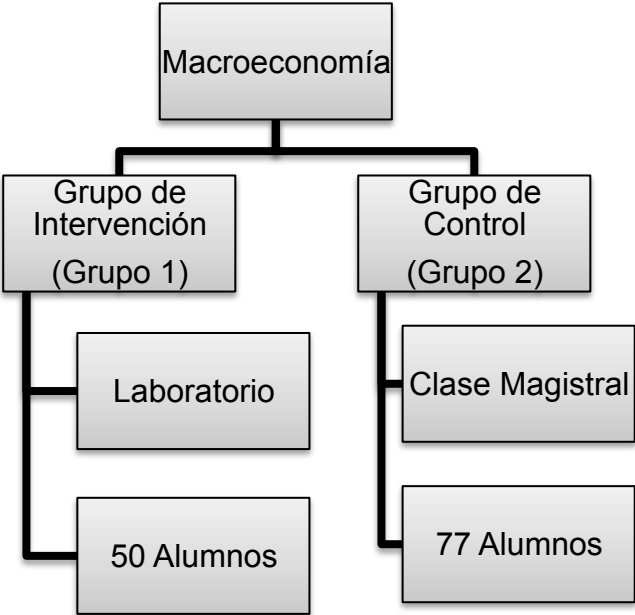


Gráfico 1: Curva de Philips

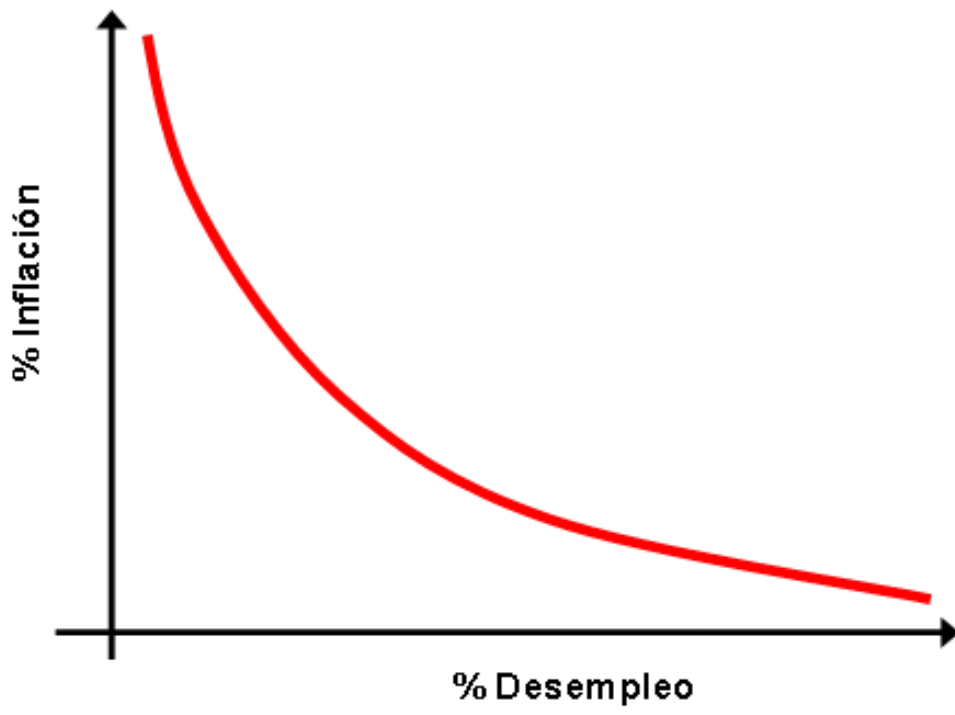


Figura 2.- Pantalla de decisión de los sujetos

Round
5 out of 5

Mi inflación

Ronda	Mi inflación	Desempleo	Mi beneficio	Inflación media
1	8.0	0.0	100.0	8.0
2	8.0	12.0	12.0	8.0
3	6.0	15.0	0.0	6.0
4	5.0	13.5	12.8	5.0

Gráfico 2: Curva de Philips obtenida con los datos del experimento

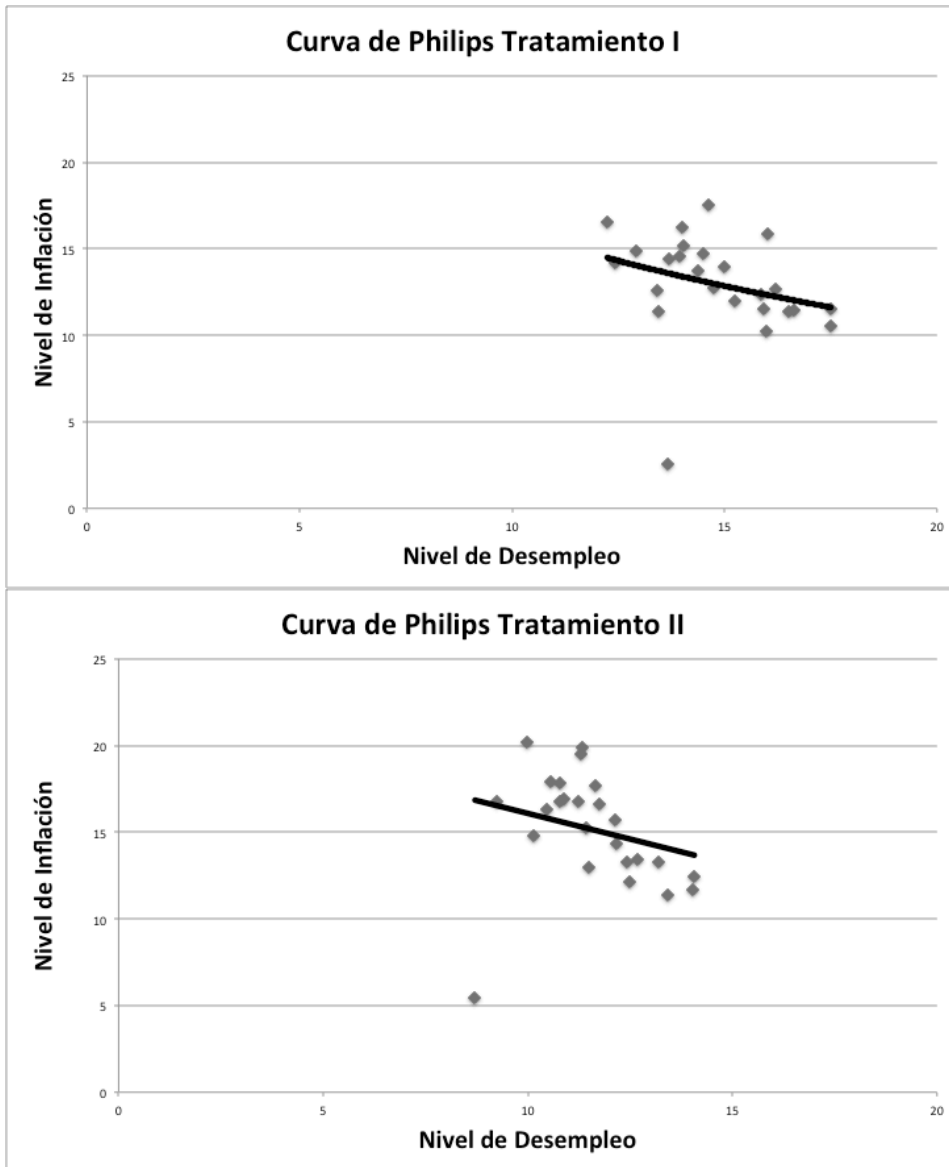


Tabla 1: Nota de los estudiantes por grupo
(desviación estándar entre paréntesis)

	Examen	Prácticas	Examen C-P
Grupo de Intervención	3.426 (1.489)	1.302 (0.860)	1.588 (0.855)
Grupo de control	3.330 (1.481)	1.598 (0.959)	1.185 (1.022)
Media ponderada	3.375 (1.480)	1.464 (0.924)	1.347 (0.976)

Tabla 2: Notas por participación en experimento
(desviación estándar entre paréntesis)

	Examen	Prácticas	Examen C-P
Participación en Experimento	3.666 (1.419)	1.733 (0.577)	1.715 (0.839)
No participación en Experimento	3.224 (1.496)	1.375 (1.003)	1.194 (0.992)
Media ponderada	3.375 (1.480)	1.464 (0.924)	1.347 (0.976)

Gráfica 3: Distribución de rendimiento por participación en el experimento

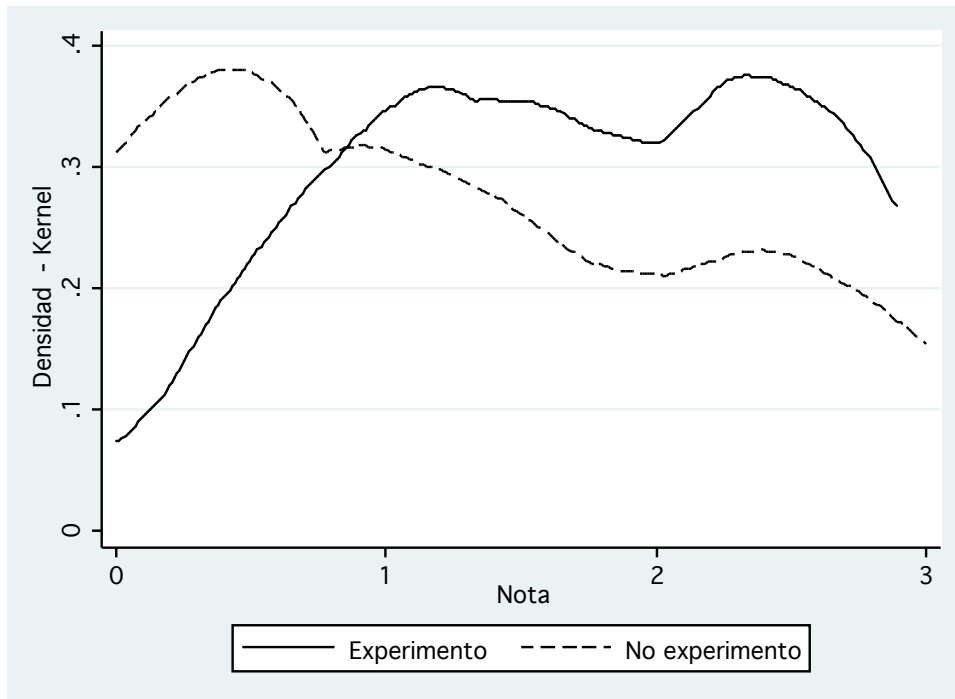


Gráfico 4: Calificación de los no participantes en el experimento por grupo

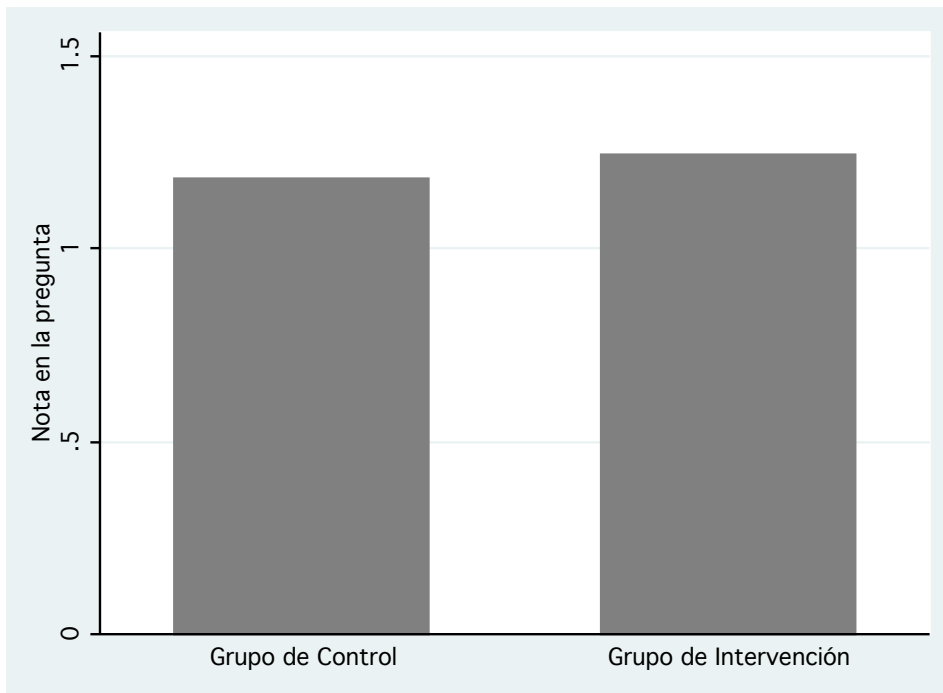


Gráfico 5: Género y participación en el experimento

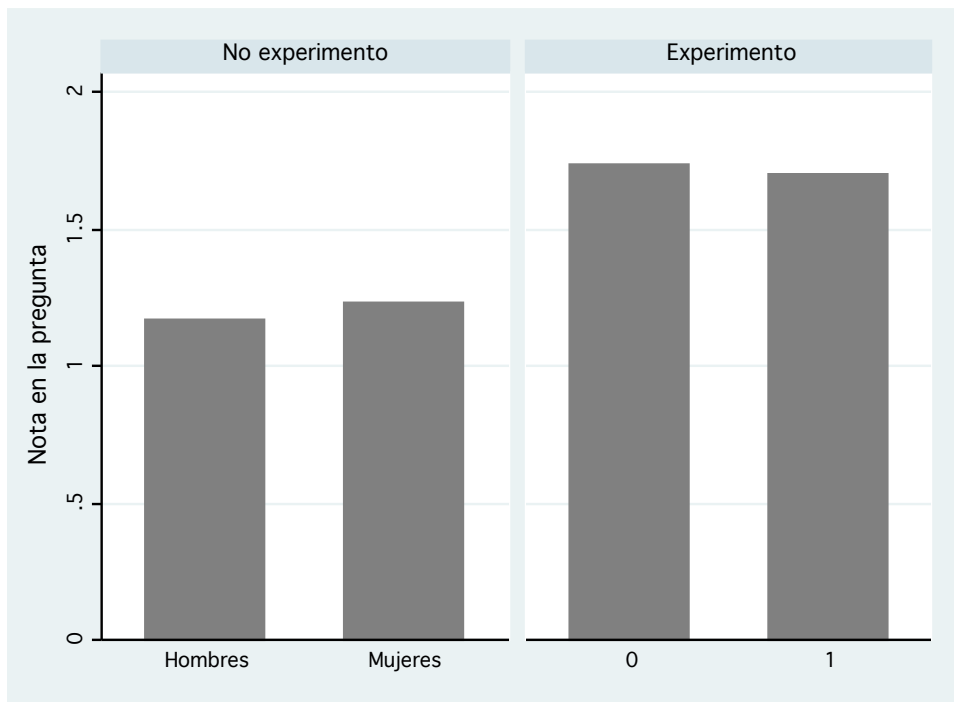


Gráfico 6: Efecto del experimento en los alumnos repetidores

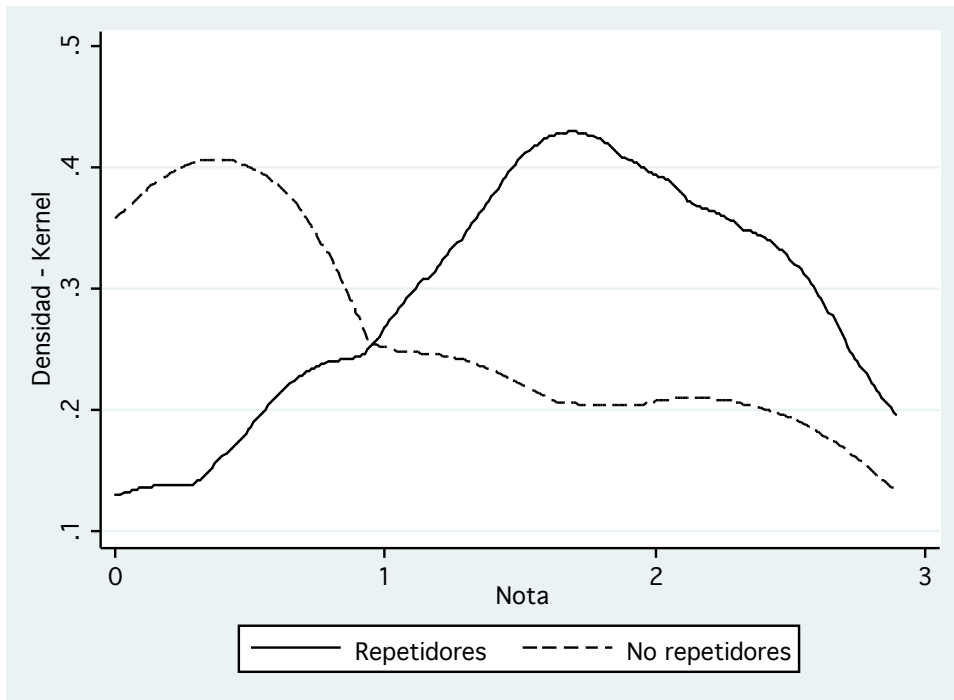


Gráfico 7: Efecto sobre la nota de repetir asignatura en el grupo de control

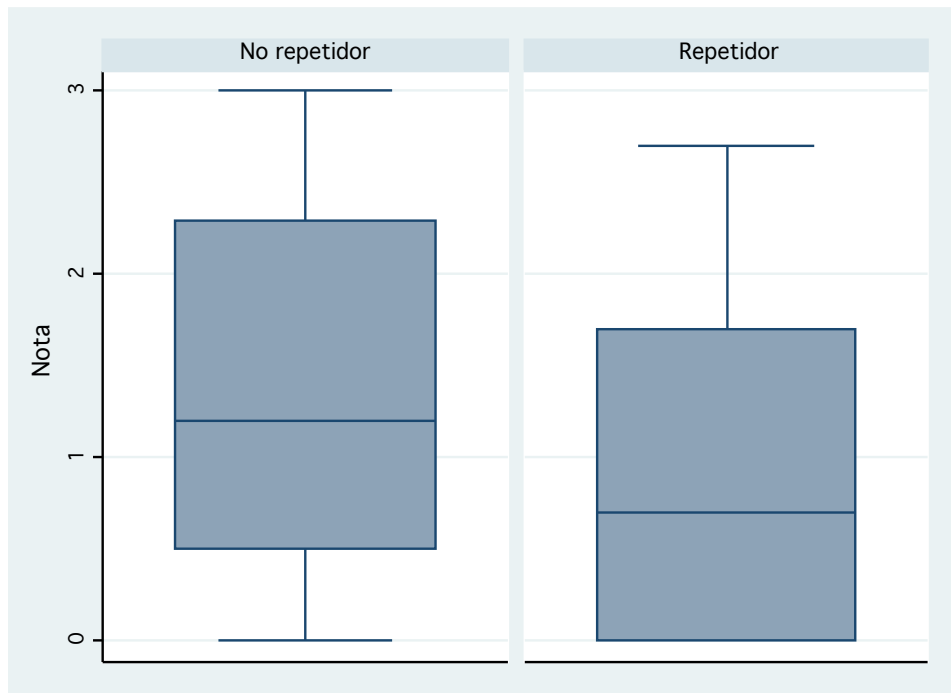
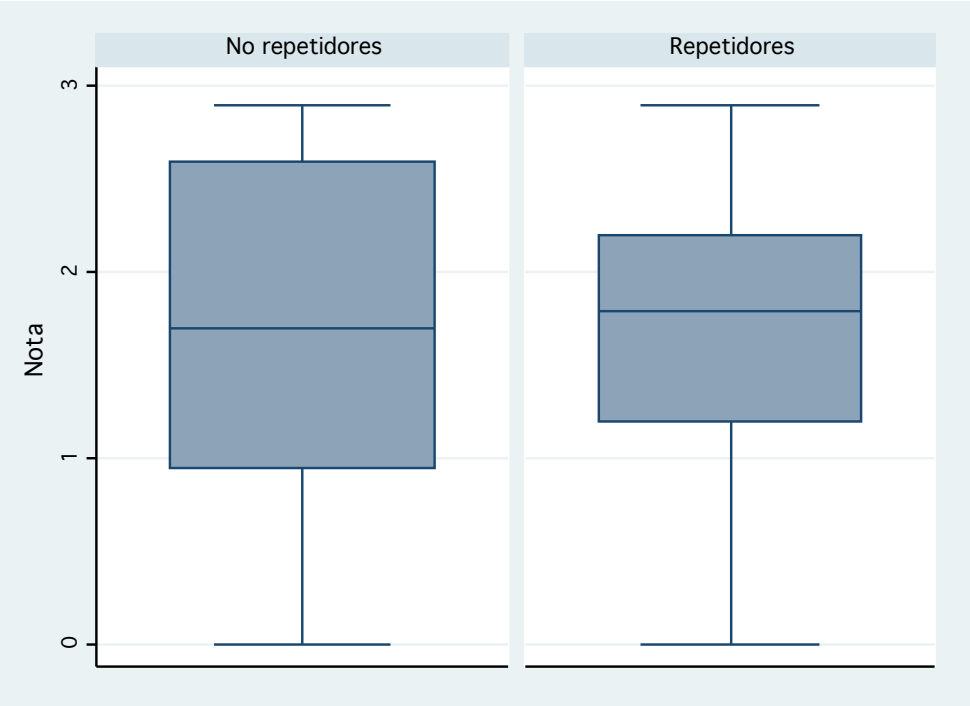


Gráfico 8: Efecto de repetir asignatura con respecto a la nota



Capítulo II

Los tiempos están cambiando.

Un análisis experimental de la adaptación al cambio en equipos de trabajo

1.- Motivación

Platón en el célebre mito de La caverna en La República nos habla del cambio citando supuestamente a Heráclito: “no se puede entrar dos veces en el mismo río, pues quienes se bañan en él se sumergen siempre en aguas distintas”. En el análisis del cambio que desarrollaremos en este capítulo podemos asimilar el agua del río al entorno organizativo que nos rodea, en un sentido amplio. En tiempos de crisis y profunda transformación como los actuales, el entorno empresarial se encuentra en constante movimiento, como el agua del río de Heráclito. Los cambios provocan transformaciones culturales y organizativas que necesariamente afectan a nuestras decisiones como individuos. En un mercado global sometido a una constante renovación, como el río de Heráclito, nuestras decisiones como individuos se ven irremediamente condicionadas por este entorno cambiante.

El proceso por el que las organizaciones se adaptan a estos entornos cambiantes es el objetivo de este capítulo. Al igual que ocurre a nivel individual, las organizaciones no son ajenas a estas alteraciones puesto que conviven con la realidad y la cultura del propio entorno que les rodea. Este entorno viene definido tanto por la realidad exterior de la organización como por su propio contexto interno. Hablamos pues de las organizaciones y de sus partes interesadas o en su término en inglés stakeholders. Las partes interesadas externas son proveedores, clientes, entidades financieras, sociedad, gobierno o acreedores. Las partes

interesadas internas son los gerentes, propietarios y trabajadores, como podemos observar en la figura 1.

[FIGURA 1]

La realidad exterior de toda organización viene condicionada por las presiones competitivas de un mercado cada vez más global. La necesidad de consolidar modelos de negocio en ambientes dinámicos y complejos genera y explica la necesidad de innovar para adaptar constantemente las estructuras organizativas internas. En estas estructuras organizativas orientadas al cambio cobran particular importancia los equipos de trabajo, tal y como indican West y Markiewicz (2004). Comprender la dinámica de adaptación de organizaciones complejas requiere entender el funcionamiento interno de estos equipos de trabajo. El objetivo de este capítulo es comprender cómo el funcionamiento de equipos de trabajo reacciona a un entorno cambiante, y cómo los individuos que forman parte de estos equipos, como partes interesadas internas de la organización, se enfrentan a dicho proceso de cambio.

Trabajar en entornos cambiantes lleva aparejada una ruptura constante con las normas establecidas. Normas que están aprendidas, son conocidas, aceptadas y respetadas por el entorno y por los sujetos que en él interactúan. Los cambios hacen perder a las antiguas normas su razón de ser. El cambio en el entorno no tiene que ser de gran tamaño para que su efecto quede reflejado. En ocasiones pequeñas variaciones en las condiciones iniciales pueden implicar grandes diferencias en el

comportamiento futuro generando una ruptura con el orden establecido. Esta ruptura hace que lo que sabíamos hasta este momento pierda el sentido y lo que se consideraba importante a priori, deje de serlo después del cambio.

En este capítulo vamos a considerar procesos de transformación dentro de una organización ficticia en un entorno particularmente controlado: un laboratorio. Utilizando las herramientas habituales de la economía experimental que ya usamos en el primer capítulo de esta tesis, generaremos cambios en la tecnología de producción de los equipos de trabajo (y de la organización en su conjunto). Estos cambios afectan a la complementariedad de los integrantes de la organización en la manera en la que describiremos en la sección 3 de este capítulo.

A medida que los cambios, no anticipados por los participantes en el experimento, son interiorizados, nuevas reglas de conducta emergen, son comprendidas y asimiladas por los individuos. La capacidad de adaptación de los equipos al proceso de cambio afecta directamente al desempeño de los equipos, y en el laboratorio de economía experimental podemos medir no sólo estos procesos de adaptación, sino los patrones de comportamiento con ellos asociados.

En este capítulo vamos a analizar el trabajo en equipo en tres grandes tipos de entornos productivos. Partiremos de tres tratamientos de control con una función de beneficios constante en el tiempo donde cada uno de ellos es un juego de bienes públicos identificado por una tecnología de producción. Usaremos estos tres tratamientos de control como un marco

natural con el que comparar el rendimiento de equipos de trabajo que se enfrentan a una secuencia desconocida (para los participantes) de tecnologías de producción. En nuestros tratamientos experimentales, que denominaremos experimento Alpha, los sujetos se enfrentarán a tecnologías idénticas a las analizadas en los tratamientos de control, o estratégicamente equivalentes, donde el cambio entre las diferentes condiciones se derivan precisamente de la manipulación de un parámetro (alpha, en el modelo teórico que introduciremos más adelante).

Comparando los resultados obtenidos en los experimentos de control con los obtenidos en el experimento Alpha podemos entender como los equipos de trabajo se enfrentan a entornos cambiantes. La única diferencia entre el experimento Alpha y los de control es que los participantes en equipos Alpha, al contrario de lo que ocurre para los equipos de control, se enfrentan a una serie de tecnologías y funciones de beneficios variables en el tiempo. Estas funciones son las funciones a las que se enfrentan de forma aislada los participantes en los grupos de control.

En el análisis que desarrollaremos en la sección 5 presentaremos el resultado de esta comparación usando tres dimensiones que entendemos naturales. Analizaremos las decisiones de los participantes en los experimentos (su nivel de esfuerzo individual), el rendimiento del equipo (variable clave desde el punto de vista de la organización, que usaremos para definir la eficiencia organizativa) y las ganancias obtenidas por los participantes (variable clave desde el punto de vista de los miembros de la organización, que usaremos para definir la eficiencia a nivel individual).

Nuestros resultados sugieren que los cambios en el entorno tienen consecuencias de primer orden en el rendimiento de los equipos. De manera interesante, el proceso de cambio genera un proceso de aprendizaje diferenciado en el que la existencia de asimetrías determina el resultado del proceso de adaptación al entorno. Cuando las complementariedades dentro del equipo son positivas, como en el juego del eslabón débil, estructurado como una cadena de montaje, los participantes en nuestro estudio mejoran los resultados respecto al grupo de control (tanto en lo que se refiere al rendimiento del equipo como a sus ganancias individuales).

Sin embargo, cuando la complementariedad es negativa, como en el juego del mejor disparo, asociado a un entorno donde el liderazgo juega un papel clave, el proceso de adaptación al entorno da como resultado pérdidas netas con respecto a los grupos de control. Tanto en términos de rendimiento colectivo como en términos de ganancias individuales, los equipos Alpha muestran resultados significativamente inferiores a los obtenidos por los grupos de control.

El resto del trabajo seguirá el siguiente esquema. En la sección 2, presentaremos la literatura previa, en la 3 el diseño del experimento, y en la sección 4 los procedimientos experimentales. Continuamos con el análisis de los resultados en la sección 5 para, finalmente, presentar las conclusiones en la sección 6.

2.-Literatura previa

La producción en equipo dentro de una organización depende directamente de la acumulación de los múltiples esfuerzos individuales de cada uno de sus miembros. Alchian y Demsetz (1972) identificaron el problema al que se enfrentan los trabajadores al afrontar en su totalidad los costes del esfuerzo individual, recibiendo tan solo $1/n$ del beneficio colectivo. En un entorno de producción en equipo en el que la función de producción es lineal, y podemos asimilar cada decisión de esfuerzo a la contribución al equipo, como un bien público cuyo consumo ni es excluyente ni rival, la lógica aplastante para un sujeto racional es la de no contribuir al éxito de la organización, dado que la estrategia dominante coincide con la de un polizón (o free rider, en inglés), que prefiere no contribuir con su esfuerzo (que asume íntegramente), a sabiendas que la organización no podrá detectar su bajo rendimiento ni excluirle de los beneficios colectivos.

Fatás y Morales (2011) recorren esta literatura, considerando el caso en el que el beneficio individual que obtiene cada miembro del equipo es una función creciente del esfuerzo de todos los miembros del mismo y decreciente en el esfuerzo propio. Desde el punto de vista de los trabajadores esforzarse está siempre asociado a un coste personal, que nunca llega a ser compensado por el salario obtenido porque el salario es independiente del nivel de esfuerzo individual, al depender del colectivo. En presencia de contratos incompletos o siempre que los niveles de

esfuerzo individuales sean no observables o no verificables, el esfuerzo individual óptimo para los trabajadores es cero.

Diversos estudios experimentales han analizado este problema. En su aproximación al trabajo en equipo en entornos productivos, la metodología experimental permite analizar en el laboratorio el comportamiento de individuos y equipos, bien de forma indirecta bajo formatos de juegos bienes públicos o de forma directa bajo problemas de producción en equipo. Encontramos un análisis de toda la literatura experimental en este campo en el trabajo clásico de Ledyard (1995).

Nalbantian y Shotter (1997) es la referencia clave en el análisis experimental de sistemas alternativos de incentivos en la producción en equipo. Su estudio muestra que sistemas basados en la inspección aleatoria y la sanción de los free riders (o de los trabajadores con un nivel de esfuerzo relativamente bajo) solo funcionan cuando la probabilidad de ser inspeccionado es prohibitivamente alta para la organización. Adicionalmente, la introducción de sistemas de incentivos competitivos, en los que los equipos compiten para obtener un bonus, obtiene importantes ventajas frente a los sistemas tradicionales basados en la inspección del rendimiento individual.

Fatas et al (2007) analizan el efecto de sistemas de monitorización horizontal de baja potencia introduciendo identificadores de niveles de esfuerzo que son observables por otros trabajadores, pero que siguen sin aportar información a la organización sobre los verdaderos niveles de esfuerzo individual. Los resultados que obtienen, en contra de la predicción

teórica, es que la identificación de los sujetos dentro de los equipos de trabajo consigue incrementar la contribución de forma significativa y con ella la eficiencia organizativa.

Croson et al (2005 y 2007) llevan a cabo un análisis de los procesos de cooperación en el seno de equipos, con y sin sistemas competitivos de incentivos. Sus resultados sugieren que los niveles de esfuerzo, lejos de coincidir con las previsiones teóricas, se mantienen en niveles positivos incluso cuando el juego es repetido en numerosas ocasiones. Aunque los niveles de esfuerzo medio en estos juegos tienden a disminuir hacia el equilibrio de Nash, la dinámica de cooperación condicional existente en el interior de cada grupo hace que en una proporción significativa de los mismos los niveles de esfuerzo sigan siendo elevados, incluso en ausencia de sistemas de recompensa.

De manera interesante, y paralela al análisis desarrollado en este capítulo, Croson et al (2005 y 2007) estudian la dinámica de cooperación en equipos de trabajo en los que la función de producción es manipulada de manera sistemática y controlada. Sus resultados sugieren que los procesos de cooperación condicional existentes en el seno de cada equipo dependen críticamente de la función de producción existente en la organización. La lógica que explica estas diferencias está relacionada con las diferentes complementariedades asociadas de forma directa a cada función de producción.

La diferencia entre estos trabajos y el estudio presentado en este capítulo es que nosotros introducimos el cambio. En nuestro estudio, vamos a

analizar la adaptación al cambio en los equipo de trabajo. Para ello vamos a hacer uso de la economía experimental y de los juegos de bienes públicos, tal y como hemos visto que es habitual en la literatura experimental, haciendo una similitud entre éstos y algunos sistemas de organización de la producción.

Los juegos de bienes públicos permiten modelizar en el laboratorio un marco estándar de producción en equipo, en el que los individuos tienen que decidir cómo repartir unos recursos (por ejemplo, las horas de que disponen) entre un proyecto colectivo y un proyecto individual. Participar en el proyecto colectivo implica asumir un esfuerzo individual que tiene aparejado un coste de oportunidad: disminuir el beneficio privado. Al no introducir costes explícitos del esfuerzo (a diferencia de Sell y Wilson,1991) evitamos la existencia de pérdidas. El pago de cada individuo viene determinado por la suma de los beneficios obtenidos en ambos proyectos.

3.-Diseño experimental

Hemos denominado a nuestro entorno experimental Alpha, y podemos comprender el motivo estudiando la función de pagos individual empleada en el estudio, que quedaría definida como sigue para grupos de cuatro individuos:

$$\Pi_i = (e - x_i) + 2 \cdot [\alpha \cdot \text{MIN} + (1 - \alpha) \cdot \text{MAX}] \quad [1]$$

Donde $\Pi_i(\cdot)$ denota el pago del i -ésimo individuo, e es la dotación inicial, X_i es el nivel de esfuerzo individual que cada sujeto destina al proyecto colectivo, α puede tomar valores entre 0 y 1, MIN representa la asignación mínima (o esfuerzo mínimo) dentro del grupo y MAX la asignación máxima (o esfuerzo máximo).

En este entorno, el beneficio del proyecto colectivo depende de las decisiones individuales del sujeto y de las decisiones del resto de miembros del equipo con la salvedad de que para obtener este resultado se toma como base una combinación de la asignación mínima y máxima dentro de las asignaciones de los miembros del mismo grupo a dicho fondo.

Esta función de pagos nos muestra cómo el beneficio de los participantes en este tipo de estudios es una combinación del coste del esfuerzo, explícitamente asumido a nivel individual por el trabajador en la primera parte de la función $(e - x_i)$, y del rendimiento del equipo, o beneficio colectivo descrito en la segunda. La tensión entre los dos entornos y, por lo tanto, la similitud de este tipo de producción en equipo con la formulación estándar asociada a un juego de bienes público lineal es más fácil de entender si recordamos la función de pagos habitual en este tipo de juegos, de nuevo para grupos de 4 jugadores:

$$\Pi_i = (e - x_i) + 2 \cdot [AVG] = (e - x_i) + 2 \cdot \left[\frac{\sum_1^4 x_i}{4} \right] \quad [2]$$

Para grupos de cuatro individuos, hacer depender el beneficio individual del esfuerzo medio no es más que asumir el tipo de función de pagos habitual en este tipo de entornos. El dilema de un trabajador enfrentándose a la decisión de qué nivel de esfuerzo individual asume se

resuelve al comprender que el beneficio individual de cada unidad de esfuerzo que se aporta al equipo es 0.5 (su rendimiento marginal determinado por $2 \cdot \left[\frac{\sum_1^4 x_i}{4} \right]$). Dado que el beneficio alternativo es 1 (si no lo apporto al equipo), la única decisión racional es la de elegir individualmente un nivel de esfuerzo nulo.

Aunque la estrategia dominante para cada jugador es no destinar recurso alguno al proyecto común, esta estrategia es corporativamente ineficiente. Si todos los integrantes del grupo mantienen dicha estrategia las ganancias individuales serán iguales a la dotación inicial. Como el rendimiento colectivo del esfuerzo es superior al rendimiento colectivo de no esforzarse (en la expresión de arriba, $2 > 1$), el resultado es además ineficiente a nivel de organización. Cada individuo estaría mejor invirtiendo el total de sus recursos en la producción en equipo. Para unos recursos e de 50, como los empleados en el experimento, sus ganancias individuales serían 100, en lugar de 50.

En nuestro estudio los equipos cambian de función de producción. Los sujetos participantes se enfrentan a una secuencia desconocida de equipos de trabajo que se diferencian en la manera en la que el esfuerzo individual genera un rendimiento a nivel de equipo. La manera en la que afectamos a la tecnología de producción es manipulando el parámetro α en la función de pagos [1]. Este parámetro tomará los siguientes valores 0, 1, 0.5, 0.75 o 0.25. Para cada uno de estos casos nos encontramos ante un juego diferente que explicaremos a continuación.

3.1 Mecanismo de contribución voluntaria (VCM) $\alpha=0.5$

Cuando el parámetro α toma el valor de 0.5 nos encontramos con un juego muy similar al juego de bienes públicos más estudiado en la literatura experimental, también denominado mecanismo de contribución voluntaria, VCM son sus siglas en inglés, que es tal y como lo denominaremos de ahora en adelante (puede verse una revisión de la literatura experimental sobre este juego en Ledyard (2005) o Kesser (2002)).

Tal y como hemos descrito más arriba, en el laboratorio, el VCM se asemeja a un sistema de producción lineal. Nos estamos refiriendo a un equipo de trabajo donde cada uno de sus miembros desempeña su tarea y los resultados se obtienen a nivel grupo. Cada individuo aporta el esfuerzo que considera oportuno, anónima y privadamente, al trabajo global. Un claro ejemplo es cualquier departamento de contabilidad o de compras en una organización, en el que a pesar de que la empresa está interesada en maximizar el nivel de esfuerzo individual, no puede averiguar qué integrante del equipo ha realizado qué parte del trabajo (o incluso si puede obtener algún tipo de información al respecto, ésta no es verificable o utilizable ante una tercera parte como la magistratura de trabajo, al existir contratos incompletos).

En un VCM donde no existe un sistema de control por parte de la organización ni del resto de miembros del equipo, existen incentivos para comportarse como un polizón o "free rider". Dicho comportamiento es una estrategia dominante que caracteriza el único equilibrio del juego, pero

implica un resultado más ineficiente para el conjunto global de la organización.

Esta función de beneficios puede ser asimilada a un entorno experimental Alpha con un $\alpha=0.5$ dado que la función de pagos pasa a ser:

$$\Pi_i = (e - x_i) + 2 \cdot [\alpha \cdot \text{MIN} + (1 - \alpha) \cdot \text{MAX}] = (50 - x_i) + \text{MIN} + \text{MAX} \quad [3]$$

Como vemos, el resultado del proyecto común viene dado como una combinación del máximo y el mínimo y sobre la que podemos establecer una equivalencia con la función de beneficios del VCM representando el juego mediante una matriz de pagos simplificada, que presenta los pagos obtenidos por un sujeto representativo en función del mínimo y máximo de los otros 3 miembros del equipo, considerando las soluciones esquinas (0 y 50):

		MIN, MAX (de los otros 3)		
		0,0	0,50	50,50
x_i	0	50	100	100
	50	50	50	100

De la matriz de pagos anterior es fácil deducir que no esforzarse es todavía el único equilibrio de Nash. Aunque a diferencia del VCM tradicional no es una estrategia dominante en sentido estricto, es la única mejor respuesta, aunque cuando los otros 3 trabajadores se esfuerzan al máximo, o no lo hacen en absoluto, el trabajador esté indiferente entre esforzarse o no

hacerlo. Como veremos más adelante este pequeño matiz no supone una gran diferencia en términos de comportamiento observado.

3.2 Juego del mínimo o del rival más débil (WLM)

Si α toma valor 1 la función de beneficios de Alpha quedaría como sigue:

$$\Pi_i = (e - x_i) + 2 \cdot [\alpha \cdot \text{MIN} + (1 - \alpha) \cdot \text{MAX}] = (50 - x_i) + 2 \cdot \text{MIN} \quad [4]$$

Ahora el resultado del proyecto común depende exclusivamente del mínimo nivel de esfuerzo dentro del equipo. Representando de nuevo el juego mediante una matriz de pagos simplificada:

		MIN, MAX (de los otros 3)		
		0,0	0,50	50,50
x_i	0	50	50	50
	50	0	0	100

La función de pagos del juego del mínimo o del rival más débil, WLM (en sus siglas en inglés, que usaremos a partir de ahora) genera una tabla de pagos en la que es fácil observar que la mejor respuesta a las acciones de los demás no siempre es la misma. Si nadie más se esfuerza (tanto el mínimo como el máximo esfuerzo de los demás es 0), mi mejor respuesta es no esforzarme. Pero, si los demás trabajadores dentro de mi equipo eligen esforzarse al máximo (como en la última columna a la derecha en la

tabla), al trabajador i le conviene esforzarse al máximo (dado que si lo hace obtiene un pago de 100, en lugar de uno de 50).

En este juego en el que los participantes perciben como rendimiento colectivo dos veces la menor de las aportaciones de su grupo al proyecto común existen numerosos equilibrios de Nash. Cualquier perfil simétrico de esfuerzos es un equilibrio de Nash del juego de etapa en estrategias puras (ver Croson et al (2005) para una descripción teórica completa). Frente al VCM analizado más arriba, en el que existía una única estrategia dominante, el WLM tiene en la calibración empleada en el experimento 51 equilibrios simétricos en estrategias puras en el juego de etapa (cualquier perfil simétrico desde el 0 hasta el 50 es un equilibrio). El equilibrio seguro es no hacer nada, dado que garantiza un pago mínimo de 50. El equilibrio eficiente es aquel en el que todos se esfuerzan al máximo (y cada miembro del equipo gana 100).

En otras palabras, en el juego del mínimo no merece la pena trabajar más que el más perezoso del equipo (aquel que elige un nivel más bajo de esfuerzo) porque ese mayor ritmo de trabajo no genera beneficio colectivo alguno (ya que viene determinado por el mínimo) y sí un coste individual (el coste del esfuerzo extra). Tampoco merece la pena trabajar más lento que los demás, dado que entonces el beneficio obtenido, derivado del menor nivel de esfuerzo individual, es más que compensado por las pérdidas obtenidas al enlentecer a todo el equipo. Cualquier situación en la que todos los miembros del equipo eligen el mismo nivel de esfuerzo

satisface este criterio y es un equilibrio de Nash del juego de etapa (en el sentido de que nadie tiene un incentivo individual a hacer nada distinto).

Un ejemplo numérico puede ilustrar esta dinámica. Si todos los miembros del equipo eligen un nivel de esfuerzo de 30, el beneficio que cada uno de ellos obtiene es 80 (20 provienen de los recursos no gastados y 60 del rendimiento colectivo, el doble del mínimo). Disminuir el nivel de esfuerzo (digamos a 0) no compensa a ningún miembro racional del grupo, dado que el beneficio baja a 50 (los únicos beneficios provienen de los recursos no gastados, dado que el rendimiento del grupo, doble del mínimo, pasa a ser cero). Aumentarlo (digamos a 50) tampoco es una buena idea, ya que los beneficios individuales del que se esfuerce al máximo pasan a ser 60 (no tiene recursos propios y el beneficio colectivo sigue determinado por el mínimo, 30 y sigue siendo 60). La lógica del juego de la cadena de montaje es elegir el nivel de esfuerzo del trabajador más lento. Cualquier situación en la que todos los miembros del equipo eligen el mismo nivel de esfuerzo satisface este criterio y es un equilibrio de Nash del juego de etapa (en el sentido de que nadie tiene un incentivo individual a hacer nada distinto).

Este diseño nos acerca el laboratorio a un entorno productivo donde la organización de la producción delega en cada trabajador una tarea específica y especializada. El trabajador ha de limitarse a cumplirla. Hablamos de un sistema productivo rígido, con alto grado de mecanización y trabajadores altamente especializados. Un claro ejemplo sería el equipo de producción en una línea de ensamblaje.

Una variante de este juego que emplearemos en el experimento es el caso en el que los valores de α están próximos a 1 como puede ser el caso de un $\alpha=0.75$, para este caso hablaremos de un quasi-WLM (q-WLM, a partir de ahora). La función de pagos es la siguiente:

$$\Pi_i = (50 - x_i) + \frac{3}{2} \cdot \text{MIN} + \frac{1}{2} \cdot \text{MAX} \quad [5]$$

Representando de nuevo el juego mediante una matriz de pagos simplificada:

		MIN, MAX (de los otros 3)		
		0,0	0,50	50,50
x_i	0	50	75	75
	50	25	25	100

Como se puede observar en la tabla de pagos, la predicción teórica en esta variante es la misma a la expuesta más arriba, aunque los pagos fuera de equilibrio sean algo diferentes.

3.3 Juego de la idea genial (BSG) $\alpha=0$

A continuación presentamos el entorno del juego de la idea genial al que denominaremos a partir de ahora BSG (que son sus siglas en inglés, por best-shot game). Este juego carece de equilibrios simétricos en estrategias puras. Mientras haya un miembro del equipo que trabaje el máximo el resto, sin trabajar nada, obtiene el máximo beneficio.

Para nuestro entorno Alpha, la variable α tomaría un valor igual a 0, quedando la función de beneficios como sigue:

$$\Pi_i = (e - x_i) + 2 \cdot [\alpha \cdot \text{MIN} + (1 - \alpha) \cdot \text{MAX}] = (50 - x_i) + 2 \cdot \text{MAX} \quad [6]$$

Ahora el resultado del proyecto común depende exclusivamente del máximo nivel de esfuerzo dentro del equipo. Representando de nuevo el juego mediante una matriz de pagos simplificada:

		MIN, MAX (de los otros 3)		
		0,0	0,50	50,50
x_i	0	50	150	150
	50	100	100	100

Este juego , carece de equilibrios simétricos en estrategias puras. Sólo hay 4 equilibrios asimétricos en los que un miembro del equipo tiene la idea genial (hace el máximo esfuerzo), y los demás no hacen nada. Incluso en el caso de que el único que se esfuerce sea el sujeto, la mejor opción de éste es seguir esforzándose por que su beneficio es mayor que si dejara de hacerlo. Adviértase que cualquiera de estos equilibrios es eficiente tanto para la organización (el rendimiento del equipo es máximo) como para los integrantes del equipo (que maximizan sus pagos).

Podemos asumir que este entorno de laboratorio reflejaría un entorno de producción de creativo, donde con que uno de los miembro tenga la idea genial es suficiente para obtener el máximo rendimiento del fondo común.

La lógica sería similar cuando nos encontramos con un entorno donde α toma valores próximos a cero como es el caso de un $\alpha=0.25$, al que identificaremos como quasi-BSG (q-BSG, a partir de ahora). La función de pagos pasaría a ser:

$$\Pi_i = (50 - x_i) + \frac{1}{2} \cdot \text{MIN} + \frac{3}{2} \cdot \text{MAX} \quad [7]$$

Representando de nuevo el juego mediante una matriz de pagos simplificada, observamos que los equilibrios de nuevo son los mismos:

		MIN, MAX (de los otros 3)		
		0,0	0,50	50,50
x_i	0	50	125	125
	50	0	75	75

Podemos resumir los diferentes juegos en la siguiente tabla a modo de resumen.

[TABLA 1]

4.- Procedimientos experimentales

Los resultados experimentales analizados en este capítulo se corresponden con 4 sesiones experimentales. Las cuatro sesiones se desarrollaron en el

laboratorio de economía experimental de la Universitat de València (LINEEX). En cada uno de los diseños experimentales se siguieron procedimientos estándar en economía experimental (relativos a la privacidad, anonimidad y procedimientos de selección, tal y como los describimos en el capítulo anterior).

En todos los experimentos, los participantes tomaban una única decisión cada ronda: cómo distribuir unos recursos (50 ECU, unidad monetaria experimental) entre dos fines alternativos, en línea con la explicación desarrollada en el apartado anterior: un proyecto colectivo con externalidades positivas (asociado al resultado de una organización) y un proyecto individual (que sólo le reporta beneficios individuales al sujeto, ajeno al objetivo de la organización).

En todas las sesiones, los sujetos forman parte de un equipo de producción compuesto por 4 individuos. La composición de cada grupo de 4 sujetos se determina aleatoriamente al principio del experimento y permanece constante mientras dure el experimento. Los sujetos interactúan a lo largo de 10 rondas. En cada ronda, en el momento de la toma de decisiones los individuos disponen de información acerca de sus ganancias individuales e información acerca de las decisiones de los otros miembros del grupo. Para evitar posibles identificaciones por parte de los sujetos, a cada miembro del equipo se le presentan los resultados ordenados de mayor a menor, limitando el vector de los niveles de esfuerzo a los miembros del grupo. Esto no permite rastrear el comportamiento individualizado de cada uno de los integrantes del grupo, en línea con Andreoni y Petrie (2004).

El procedimiento fue el mismo para cada experimento, al principio de cada uno de ellos, se repartieron las instrucciones y se leyeron en voz alta. Para reforzar su comprensión se realizó un test básico después de que fueran respondidas de forma pública las preguntas sobre las instrucciones. Al finalizar el experimento cada sujeto recibió sus ganancias privadamente y en efectivo. La ganancia media fue de 18€, incluyendo el pago fijo por participar de 5€. Todos los sujetos participantes eran estudiantes de economía o empresa y carecían de experiencia previa en juegos de bienes públicos. Los experimentos se llevaron a cabo empleándose el software z-Tree desarrollado por Fischbacher(2007).

De las 4 sesiones realizadas 3 corresponden a los juegos que llamaremos de control y 1 a la sesión Alpha. Dentro de las sesiones de control se jugaron el VCM, el BSG y el WLM de manera independiente, dado que ningún sujeto participó en más de una sesión. En la sesión Alpha, los participantes se enfrentaban a una secuencia de juegos de 10 rondas cada una en la que el valor de la variable alfa (α) era manipulado de acuerdo con el orden explicado en la Tabla 2:

[TABLA 2]

Un total de 116 sujetos participaron en las 4 sesiones distribuidos de manera balanceada, con la excepción del experimento BSG en las sesiones de control donde el número de sujetos fue de 48. En las sesiones de control del VCM y del WLM participaron 24 sujetos en cada una, mientras que en

la sesión Alpha participaron 20 sujetos que se enfrentaron a 5 bloques de 10 rondas cada uno. En cada bloque había un cambio en la función de pagos, este cambio era el valor del parámetro α . Los sujetos recibían instrucciones al principio de cada bloque, tal y como se puede ver al final de este capítulo.

Los tres primeros bloques donde el parámetro α tomaba los valores $\alpha=1$, $\alpha=0.5$ y $\alpha=0$ los identificaremos por Alpha-1, que como hemos comentado antes son los que equiparamos a los tratamientos de control (WLM, VCM y BSG) de forma directa. Los dos últimos bloques los identificaremos como Alpha-2 y son aquellos en los que $\alpha=0.75$ y $\alpha=0.25$; es decir lo que hemos llamado q-WLM y q-BSG. El motivo para esta distinción tiene que ver con el posible aprendizaje que conlleva enfrentarse a un juego de esta naturaleza. A lo largo de la sección siguiente veremos cómo esta distinción tiene sentido.

5.- Resultados

Presentaremos los resultados focalizando en tres áreas: esfuerzo (la decisión de los sujetos), rendimiento (productividad de los equipos, medido por la inversión en el proyecto de grupo en cada juego, que directamente puede utilizarse como proxy de eficiencia organizativa), y las ganancias obtenidas en cada uno de los tratamientos por los sujetos (como proxy de eficiencia de los trabajadores).

5.1 Esfuerzo

El esfuerzo individual viene determinado por los recursos aportados al fondo común o, en nuestro caso a la organización. La tabla 3 muestra los esfuerzos medios obtenidos para cada uno de los tres grupos. Para el caso del WLM o juego de la cadena de montaje, vemos como el esfuerzo medio pasa de 11.79 en el grupo de control a 29,33 en el grupo Alpha-1 y 20,68 para el Alpha-2. Esta evolución es la única que presenta alguna significatividad estadística (medida por un test no paramétrico conservador, el Mann Withney Rank-Sum, a nivel de grupo, que nos dice que el esfuerzo medio en el WLM es mayor en el tratamiento Alpha-1 que en el de control. Cualquier otra comparación (empleando el mismo tests para las comparaciones entre sujetos diferentes y el Wilcoxon Signed-Rank test para comparaciones entre Alpha-1 y Alpha-2) arroja resultados negativos.

Adviértase que los niveles de esfuerzo están intrínsecamente ligados a la eficiencia en el caso del VCM, pero no necesariamente en los otros dos casos (el WLM y el BSG), dado que mayores niveles de esfuerzo asociados a un mayor nivel de descoordinación pueden no suponer ganancias de eficiencia para la organización y acarrear pérdidas para los trabajadores. Por ejemplo, en una cadena de montaje que un trabajador se esfuerce más que los demás no mejora el resultado de la empresa, al estar determinado el rendimiento por el eslabón más débil (el trabajador más lento). Adicionalmente, dada la función de pagos del WLM, el trabajador que se esfuerza demasiado pierde dinero, por lo que la eficiencia para los

trabajadores se resiente. Estos dos tipos de eficiencia son analizados en la sección siguiente.

[Tabla 3]

En el gráfico 1 representamos los niveles de esfuerzo medios de cada periodo para cada uno de los tratamientos del WLM. En línea con Croson et al (2005), la tendencia de los equipos es ajustar su nivel de esfuerzo al del sujeto que presenta menos aportación al fondo común, lo que lleva a un lento descenso de los niveles de esfuerzo.

[Gráfico 1]

El nivel de esfuerzo en Alpha-1 es mayor que en el grupo de control. Que se esfuerzen más lleva implícito un ajuste de sus esfuerzos en dos vertientes. Por un lado los que aportaban más esfuerzo al fondo común están influenciando en el resto de miembros del equipo para que aporten más cantidad al proyecto común ya que al aumentar el mínimo aumenta la ganancia del proyecto común. Sin embargo, en términos de esfuerzo, este ascenso se detiene cuando el juego se repite (bajo la forma de un q-WLM) en el bloque 4. Un sencillo test de Mann-Withney nos muestra que el esfuerzo obtenido en el bloque Alpha-2 es diferente al de control (Mann Withney test $p\text{-value}=0.465$).

El gráfico 2 presenta los esfuerzos medios en los 3 bloques del BSG (control, Alpha-1 y Alpha-2), muy parecidos a simple vista para los tres grupos.

[Gráfico 2]

Los tests no paramétricos confirman que no podemos rechazar la condición de igualdad entre los grupos ya que los p-value son muy elevados (0.5271 para la comparación entre Alpha-1 y control; 0.2059 para la comparación entre Alpha-2 y control). A pesar que el entorno cambia, los sujetos no parecen tomar decisiones de manera diferente, y realizan las mismas asignaciones.

Para finalizar este apartado vamos a comparar los esfuerzos obtenidos para el VCM o juego lineal. La tabla 2 y el gráfico 3 (ver a continuación) no apuntan diferencias importantes. El test de Mann-Whitney confirma que no podemos descartar la hipótesis nula de igualdad entre los niveles de esfuerzo para la comparación entre control y Alpha-1 (p-value= 0.7150). Además, en la representación temporal queda reflejado que en el VCM los individuos siguen una dinámica muy similar en niveles de esfuerzo. La aportación al proyecto común disminuye ronda a ronda ya que la estrategia dominante es no invertir.

[Gráfico 3]

Podemos resumir esta sección con nuestro primer resultado:

Resultado 1: La comparación de los niveles de esfuerzo muestra niveles muy similares entre los experimentos de control y los experimentos Alpha. Los esfuerzos sólo presentan diferencias significativas en el WLM, donde se produce un incremento significativo del esfuerzo en el bloque Alpha-1.

5.2 Rendimiento

Entendemos rendimiento como el resultado obtenido por el fondo común de nuestra función de pagos para cada uno de los grupos. Este resultado es el objetivo de la organización en el experimento. Aunque no hay ningún participante asumiendo el rol de empresario o de manager, es natural pensar en el rendimiento de la organización medido como la magnitud del fondo colectivo. La tabla 4 representa el rendimiento medio en cada uno de los tratamientos.

[Tabla 4]

Volviendo a analizar caso por caso los diferentes entornos, nos centramos primero en el caso de la cadena de montaje o WLM. Recordemos que la predicción teórica en este juego es que cualquier perfil de acciones simétricas es un equilibrio del juego. Hay una clara evolución ascendente en términos de eficiencia organizativa, desde el tratamiento de control al Alpha-2. Sin embargo, pese a que el rendimiento medio del equipo en el grupo de control es de 6.62 y en el grupo Alpha-1 de 18.80, el test de Mann-Whitney-Wilcoxon nos proporciona un $p\text{-value} = 0.2012$ con lo que no podemos rechazar que los resultados de ambos tratamientos sean iguales. Esta diferencia sólo es cierta entre el grupo de control y el Alpha-2 con un $p\text{-value} = 0.0446$.

Para el caso del tratamiento Alpha-1 esforzarse más, como veíamos en el apartado anterior, no implica un mayor rendimiento. Esto puede ser debido a la presencia de problemas de coordinación internos. Esta hipótesis queda confirmada por el mejor resultado organizativo en el bloque Alpha-2, donde a pesar de obtenerse similares niveles de esfuerzo el rendimiento de la organización mejora significativamente.

El resultado del proceso de adaptación es opuesto en el caso del BSG. Recordemos que la predicción teórica en este juego es que no hay ningún equilibrio simétrico en el juego. Los participantes, para coordinarse en un equilibrio deben tomar decisiones contrarias y extremas (uno teniendo la idea genial, y contribuyendo todos sus recursos al equipo, el resto haciendo nada).

Los rendimientos obtenidos en el grupo de control y el Alpha-1 no presentan diferencias. Las diferencias las encontramos al comparar el Alpha-2 con el grupo de control donde el test Mann-Whitney-Wilcoxon nos reporta un p-value de 0.016 y con el grupo Alpha-1, donde el test nos revela un p-value= 0.009. Ambos resultados, junto con los obtenidos en el apartado de esfuerzos sugieren que pese a que los sujetos no se esfuerzan más, en el grupo Alpha-2 los rendimientos son menores que en el resto de grupos debido a problemas de coordinación. Con el mismo nivel de esfuerzo se obtienen menores rendimientos colectivos, y el proceso de adaptación al cambio fracasa en este entorno asimétrico.

Si pasamos a observar ahora los rendimientos medios para el VCM y realizamos el test de Mann-Whitney-Wilcoxon obtenemos un p-value de

0.8551 , con lo que podemos decir, al igual que en el caso del esfuerzo, el hecho de estar en un entorno cambiante no afecta a las decisiones de los sujetos. No se observan diferencias en los rendimientos obtenidos en el juego lineal para cada uno de los grupos.

Resultado 2: La comparación de los rendimientos colectivos muestran evoluciones muy diferentes dependiendo de la naturaleza del juego. Cuando el juego tiene un único equilibrio ineficiente, el proceso de adaptación no tiene efecto alguno. Cuando el juego tiene múltiples equilibrios, la simetría impone el signo del proceso de adaptación positivo para entornos simétricos como el WLM, negativo para entornos asimétricos como el BSG.

5.3 Ganancias

Completamos el estudio analizando la evolución de las ganancias medias individuales obtenidas para cada uno de los tratamientos, representados en la tabla 5. Por ganancias o beneficios entendemos el resultado final obtenido por cada individuo en cada ronda como suma del total obtenido en el proyecto individual más el resultado del proyecto colectivo. Tal y como hemos comentado más arriba, es la variable que vamos a usar, en línea con Andreoni y Petrie (2004) y Croson et al (2007) para medir la eficiencia a nivel de los miembros de los quipos.

[Tabla 5]

En el juego de la cadena de montaje (WLM) no se aprecian diferencias entre el grupo de control y el grupo Alpha-1 ($p\text{-value}= 0.715$) ni entre el Alpha-1 y el Alpha-2 ($p\text{-value}=0.34$). Pero si existen diferencias significativas entre el grupo de control y el Alpha-2 con un $p\text{-value}=0.0106$. Complementando a los resultados anteriores, cuando observábamos que en este entorno simétrico, pese a no esforzarse más en el bloque Alpha-2, se obtenían mayores rendimientos a nivel de equipo, ahora constatamos que también los participantes obtienen una mayor ganancia a nivel individual.

En el gráfico 4 vemos representada la evolución de los beneficios medios. De manera no sorprendente, el bloque Alpha-2 alcanza los niveles más altos de beneficios ya que sólo en este bloque son significativamente diferentes el grupo de control y el Alpha-2.

[Gráfico 4]

En lo que atañe al BSG, se repite el mismo patrón que en el caso del rendimiento del equipo. En el bloque Alpha-2 los participantes obtienen menos resultados que en el bloque Alpha-1 ($p\text{-value}=0.009$) y también que en el grupo de control ($p\text{-value}= 0.016$), aunque el tratamiento de control no es diferente del bloque Alpha-1.

Este resultado se refleja claramente en el gráfico 5, donde observamos que los pagos en el bloque Alpha-2 están muy por debajo de las ganancias de los otros tratamientos. Si recapitulamos, el esfuerzo de los sujetos para el BSG en el grupo Alpha-2 no es significativamente diferente al grupo de

control, mientras que el rendimiento del equipo y las ganancias de los trabajadores si son significativamente menores. Esto confirma el efecto negativo que la asimetría introduce en el proceso de adaptación y aprendizaje.

[Gráfico 5]

El caso del VCM viene a ser igual que para los parámetros de esfuerzo y rendimiento ya que con un $p\text{-value}=0.715$ que nos revela el test Mann-Whitney a nivel de grupo no podemos rechazar que los grupos sean iguales. Esta circunstancia queda reflejada de forma gráfica en el gráfico 6.

[Gráfico 6]

Resultado 3: La comparación de las ganancias de los participantes sigue la lógica del resultado 2. Hay ganancias significativas en el WLM y pérdidas significativas en el BSG. No se aprecian diferencias en el VCM.

6.- Conclusiones

En este capítulo hemos presentado un análisis experimental de la adaptación al cambio en sistemas productivos con equipos de trabajo. Para ello hemos examinado en el laboratorio el efecto de implementar cambios en un entorno productivo comparando juegos dinámicos estratégicamente idénticos (o equivalentes, en el caso del q-WLM y q-BSG) con otros jugados en un entorno estático.

En el entorno estático de los grupos de control, los participantes se enfrentan a entornos sin cambios donde las funciones de beneficios de los sujetos permanecen constantes a lo largo de los periodos. En los entornos dinámicos del experimento Alpha, los sujetos se enfrentan a un entorno cambiante donde las funciones de beneficio cambian en una secuencia que desconocen.

Los resultados de nuestro experimento muestran que la adaptación al cambio tiene diferentes efectos dependiendo del sistema de producción en el que nos encontremos. En entornos de trabajo simétricos la capacidad de adaptación al cambio por parte de los individuos es de gran importancia y tiene un efecto claramente positivo sobre el esfuerzo, la eficiencia organizativa y las ganancias individuales. Los individuos detectan el cambio y, manteniendo los mismos niveles de esfuerzo, obtienen mayores rendimientos a nivel de equipo y mayores ganancias individuales. Por tanto, los datos revelan que la adaptación al cambio tiene un efecto positivo en entornos simétricos.

En cambio cuando los sujetos se encuentran en entornos asimétricos como el caso de la idea genial, vemos cómo ante variaciones del entorno, los resultados son bien diferentes. Partiendo de los mismos niveles de esfuerzo se obtiene un rendimiento a nivel de equipo significativamente menor y unas ganancias a nivel personal también más bajas. Este cambio nos indica que en entornos asimétricos se requiere coordinación por parte de los sujetos y los datos obtenidos en el experimento no revelan esta hecho.

Nuestros resultados permiten arrojar luz a un proceso nunca hasta ahora analizado en un laboratorio. Si en una organización opera un sistema productivo que podemos identificar con un entorno asimétrico, deberá tener en cuenta que los individuos van a sufrir las consecuencias de un proceso de coordinación especialmente adverso. El cambio reporta pérdidas en lugar de beneficios, por lo que será necesario arbitrar medidas adicionales, como por ejemplo sistemas de comunicación, que faciliten la coordinación entre los sujetos. Por el contrario si la organización se encuentra en un entorno de información simétrico, los mismos equipos son capaces de detectar el entorno y adaptarse a él para con los mismos esfuerzos aumentar las ganancias y el rendimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Alchian, A. A. Y Demsetz, H. (1972). "Production, Information Costs and Economic Organization". *American Economic Review*, 62, 5, 777-795.

Andreoni, J. y Petrie, R. (2004). "Public Goods Experiments Without Confidentiality: A Glimpse Into Fund-Raising." *Journal of Public Economics*, 88(7-8), 2004, 1605-1623

Brandts, J., y Fatas, E. (2012). "The Puzzle of Social preferences". *Revista Internacional de Sociología. Special Issue on Behavioral and Experimental Economics*. Vol. 70, extra 1, 113-126

Corson, R. Fatas, E. Y Neugebauer, T. (2005). "Reciprocity, matching and conditional cooperation in two public goods games". *Economics Letters* 87, 95-101

Corson, R. Fatas, E. Y Neugebauer, T. (2007). "An experimental analysis of reciprocity in public good games". Mimeo, Wharton School of Economics

Fatas, E., Godoy, S. Solaz, H. (2007). "Un análisis experimental de sistemas de monitorización de baja potencia en producción en equipo". *Cuadernos aragoneses de economía*, Vol. 17, Nº2, 325-342.

Fatás, E. y Morales, A. (2011). "Mercado de trabajo: incentivos, salarios y contratos". En *Economía Experimental y del Comportamiento*. Antoni Bosch Editor.

Fischbacher, U., (2007). "z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments". *Experimental Economics* 10, 171-178.

Keser, C., (2002.) "Cooperation in public goods experiments". Mimeo. Cirano.

Kozlowski, S. W. J. and Bell, B. S. (2003). "Work Groups and Teams in Organizations". Handbook of Psychology. 333–375

Ledyard, J. (1995) . "Public Goods Experiments" en The Hand Book of Experimental Economics, editado por John Kagel y Alvin Roth, Princeton University Press.

Nalbantian, H. y Shotter, A. (1997). "Productivity under group incentives: An Experimental Study". American Economic Review, 87, 3, 314-341

Sell , J., y Wilson, R. (1991). " Levels of information and contributions to public goods". Social Forces, 70, 107-124

West, M. A. y Markiewicz, L. (2004). "Building team-based working. A practical guide to organizational transformation". Oxford: BPS/Blackwell

Tablas y Figuras

Figura1.- Stakeholders

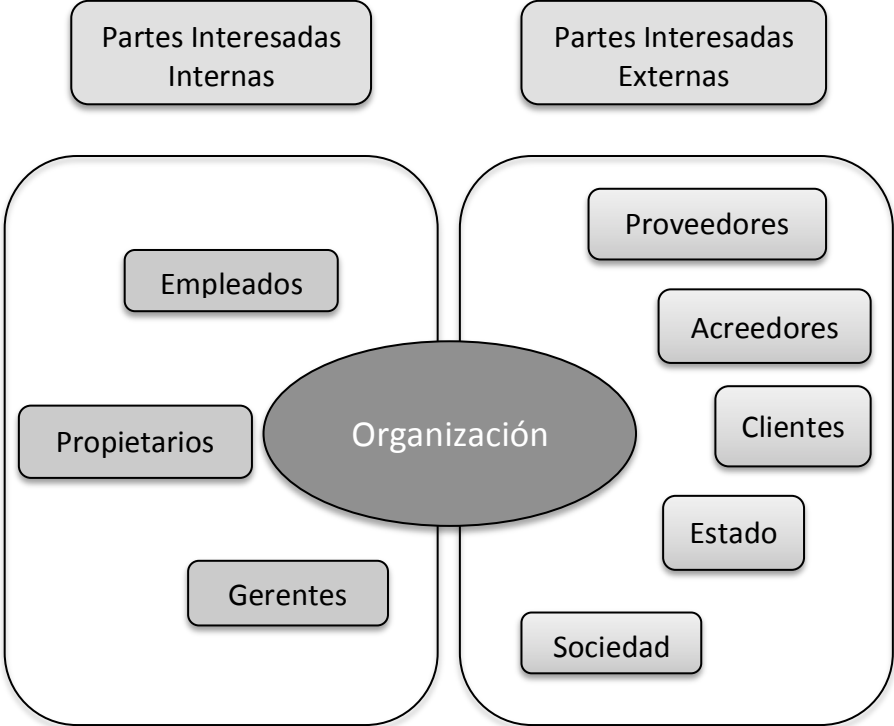


Tabla 1.- Juegos de bienes públicos y sistema productivo

Juego Bienes Públicos (siglas en Inglés)	Descripción en Inglés	Descripción	Asimilado a
VCM	Voluntary Contribution Mechanism	Mecanismo de Contribución Voluntaria	Producción Lineal
WLM	Weakest Link Mechanism	Mecanismo del Mínimo Eslabón	Cadena de Montaje
BSG	Best Shot Game	Mecanismo del Mejor Disparo o Idea Genial	Idea genial

Tabla 2.- Entorno Experimental

Entorno	Tratamiento	α	Juego	Función de Beneficios
Control	Control	--	WLM	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * \text{MIN}]$
	Control	--	BSG	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * \text{MAX}]$
	Control	--	VCM	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = a(e_i - x_i) + b \sum x_i$
Alpha	Alpha-1	1	WLM	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * [(1 * \text{MIN}) + (0 * \text{MAX})]]$
	Alpha-1	0	BSG	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * [(0 * \text{MIN}) + (1 * \text{MAX})]]$
	Alpha-1	0.50	VCM	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * [(0.50 * \text{MIN}) + (0.50 * \text{MAX})]]$
	Alpha-2	0.75	q-WLM	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * [(0.75 * \text{MIN}) + (0.25 * \text{MAX})]]$
	Alpha-2	0.25	q-BSG	$\Pi_i(x_i, x_{-i}) = (e_i - x_i) + [2 * [(0.25 * \text{MIN}) + (0.75 * \text{MAX})]]$

Tabla 3: Esfuerzos individuales

	Control	Alpha-1	Alpha-2
WLM	11.79 ^a (4.02)	29.33 ^a (13.35)	20.68 (17.41)
BSG	19.98 (7.87)	17.39 (6.30)	14.95 (10.91)
VCM	15.94 (8.35)	14.25 (9.49)	- -

^a Diferencias significativas al 5%, test Mann Withney p-valor: 0.017

Tabla 4: Rendimiento del equipo

	Control	Alpha-1	Alpha-2
WLM	6.62 ^b (4.02)	18.8 (15.07)	26.15 ^b (15.57)
BSG	39.70 ^c (4.64)	38.40 ^d (4.35)	11.46 ^{c d} (11.02)
VCM	15.93 (8.35)	15.43 (8.96)	- -

^b Test no paramétrico Mann Withney p-valor: 0.044

^c Test no paramétrico Mann Withney p-valor: 0.016

^d Test no paramétrico Wilcoxon p-valor: 0.009

Tabla 5: Beneficios

	Control	Alpha-1	Alpha-2
WLM	50.31 ^e (2.78)	58.26 (16.97)	64.85 ^e (16.23)
BSG	113.62 ^f (5.67)	109.40 ^g (11.20)	80.53 ^{fg} (9.49)
VCM	65.94 (8.35)	66.6 (8.51)	

^e Test no paramétrico Mann Withney p-valor: 0.010

^f Test no paramétrico Mann Withney p-valor: 0.016

^g Test no paramétrico Wilcoxon p-valor: 0.009

Gráfico 1: Esfuerzo en el WLM

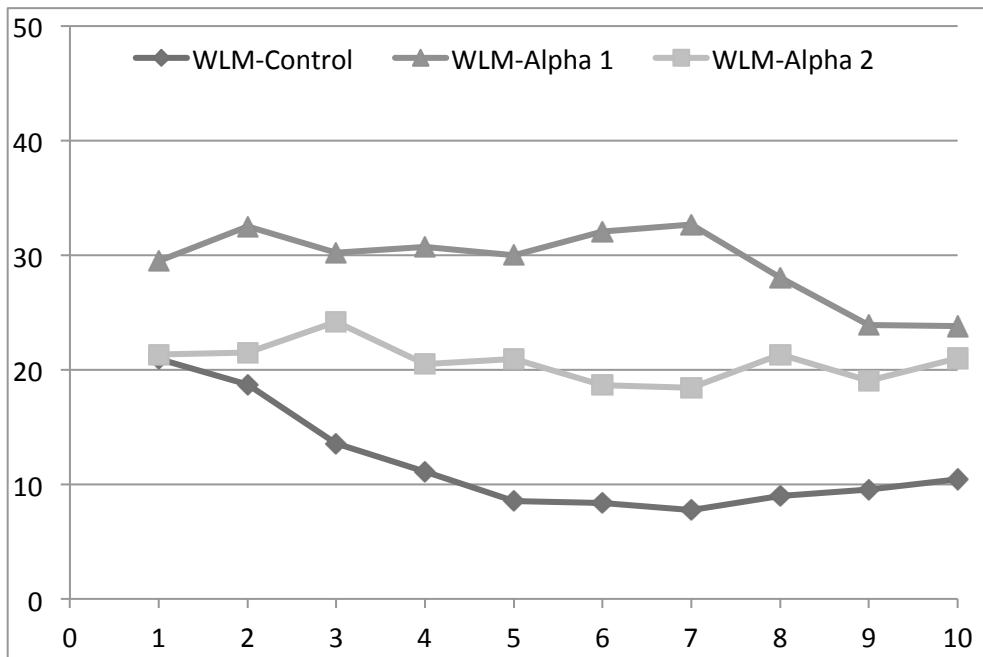


Gráfico 2: Esfuerzo en el BSG

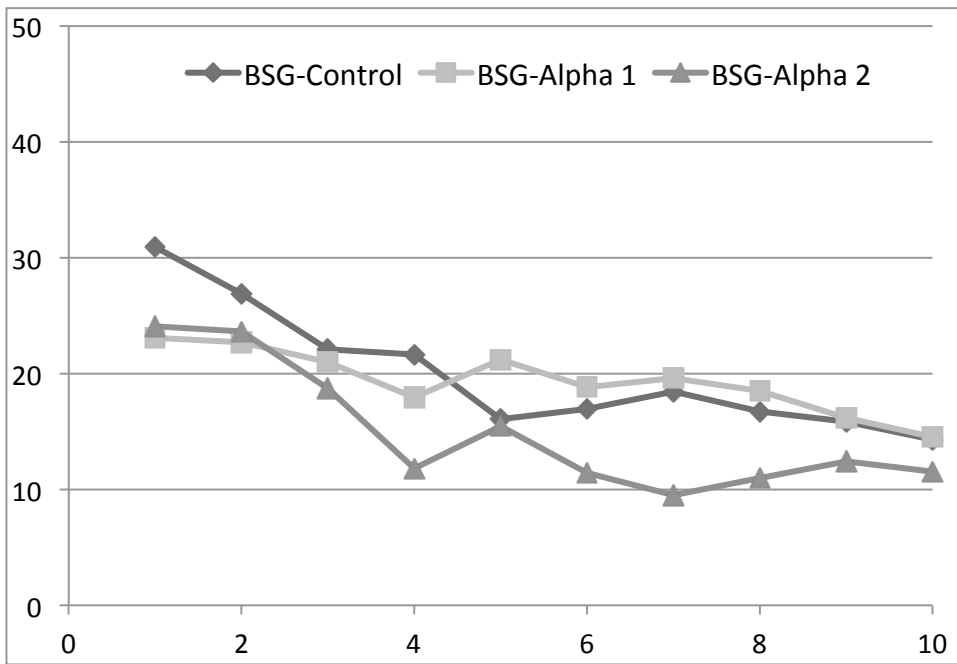


Gráfico 3: Esfuerzo en el VCM

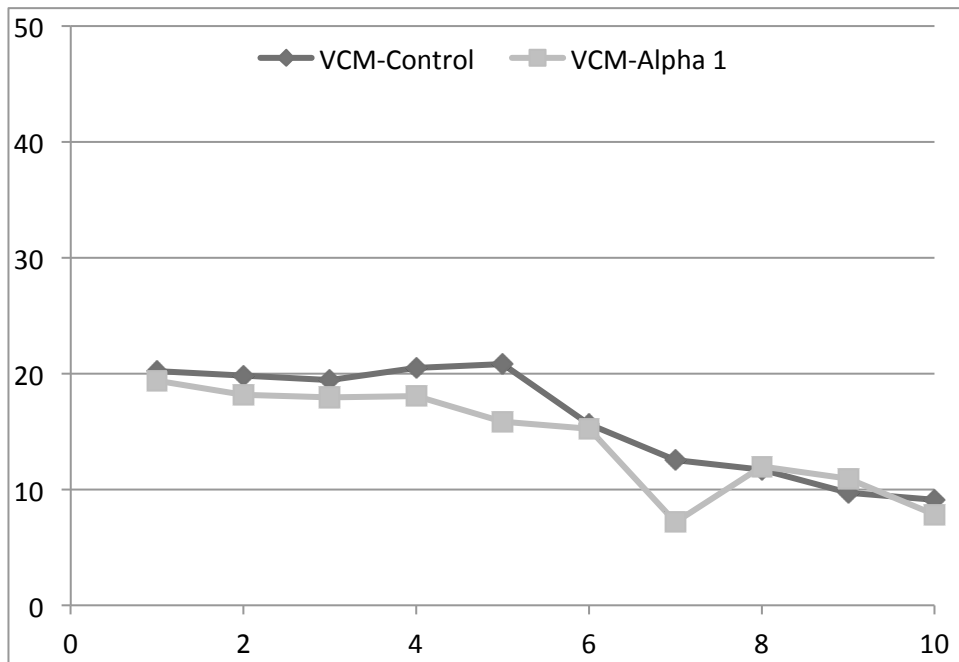


Gráfico 4: Ganancias en el WLM

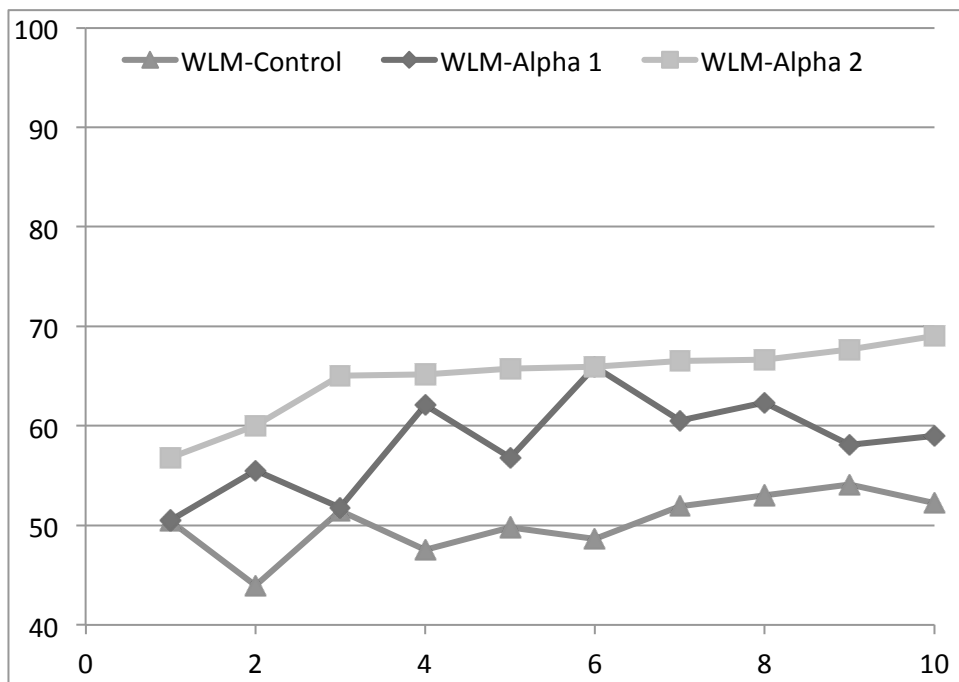


Gráfico 5: Ganancias en el BSG

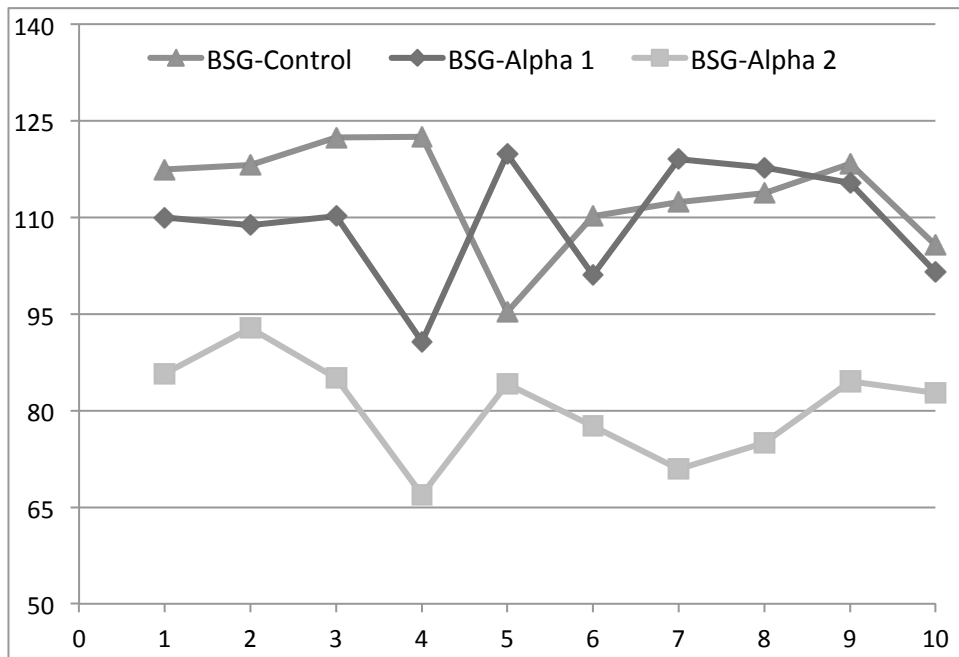
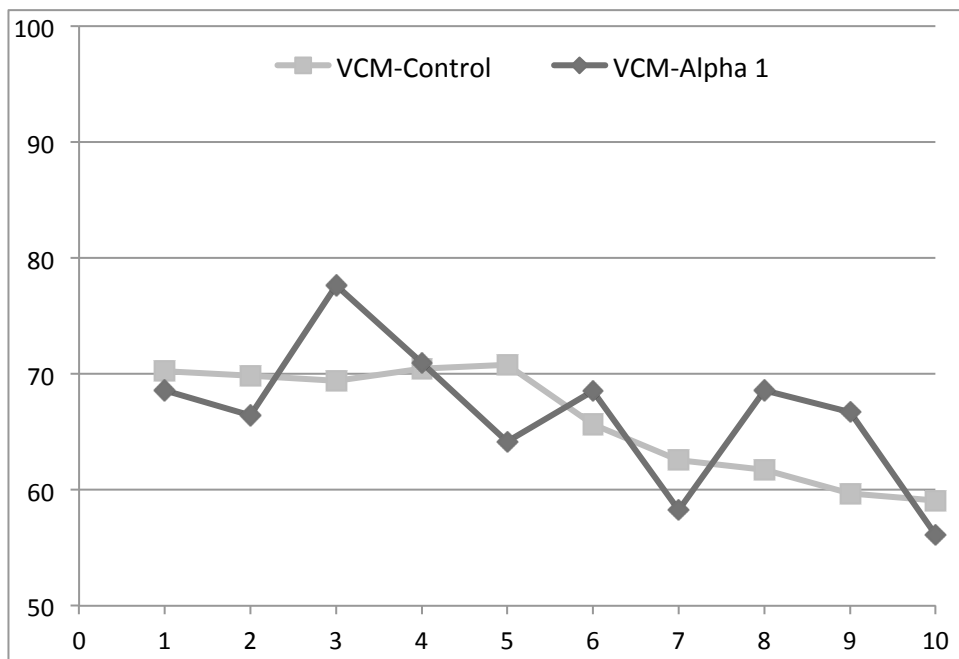


Gráfico 6: Ganancias en el VCM



Instrucciones

I N S T R U C C I O N E S

El propósito de este Experimento es estudiar cómo toman los individuos decisiones en determinados contextos. Las instrucciones son simples y si las sigues cuidadosamente recibirás una cantidad de dinero en efectivo al final del experimento de manera confidencial, dado que nadie conocerá los pagos recibidos por el resto de participantes. Podéis preguntarnos en cualquier momento las dudas que tengáis levantando primero la mano. Fuera de esas preguntas, cualquier tipo de comunicación entre vosotros está prohibida y sujeta a la exclusión inmediata del Experimento.

- 1 El experimento consta de una serie de bloques de 10 rondas cada uno. En todos y cada uno de ellos formas parte del mismo grupo de 4 participantes. La composición de tu grupo se determina aleatoriamente al principio del experimento y no varía a lo largo del mismo. En ningún momento conocerás las identidades del resto de los miembros de tu grupo.
- 2 En cada una de las rondas cada participante recibe una dotación de 50 ECUs (una unidad monetaria virtual que usaremos en el experimento). Tu única decisión consiste en elegir cuántos asignas a un Fondo Colectivo. El resto quedará asignado automáticamente a un Fondo Privado.
- 3 A lo largo de todo el experimento, los beneficios del Fondo Privado son siempre iguales a la asignación individual a dicho fondo y no dependen de las decisiones de los demás.
- 4 El beneficio que vas a obtener del Fondo Colectivo depende de tus decisiones y de las decisiones de los demás. Para saber cuál va a ser el beneficio que obtengas de dicho fondo en cada ronda, determinaremos primero cuál es el Resultado del Fondo Colectivo.
- 5 Este Resultado se calcula tomando como base una combinación de la asignación mínima y máxima dentro de tu grupo a dicho Fondo (es decir, las asignaciones al Fondo Colectivo más baja y más alta efectuada por los miembros de tu grupo en esa ronda).
- 6 Una vez se ha obtenido el Resultado, se divide entre los cuatro miembros del grupo por igual, independientemente de cuál haya sido su asignación al mismo.

- 7 La manera en que se calcula el Resultado del Fondo Colectivo puede variar de bloque en bloque, aunque nunca se modificará dentro de las 10 rondas de un bloque, por lo que el Resultado del Fondo Colectivo será siempre el siguiente:
Resultado del Fondo Colectivo = $2 * 4 * (B * \text{MIN} + (1-B) * \text{MAX})$
- 8 Las diferentes combinaciones de las asignaciones mínimas y máximas cambian en función del valor de B, que puede tomar valores entre 0 y 1. Al principio de cada ronda se repartirá una hoja adicional de instrucciones con el valor de B y la manera en que vuestras decisiones afectan a vuestros resultados.
- 9 Al final del experimento se te pagarán en efectivo y en privado tus beneficios individuales acumulados a lo largo de las diez rondas.
- 10 Después de cada ronda conocerás cuáles han sido las asignaciones de los miembros de tu grupo al Fondo Colectivo, ordenadas de la máxima a la mínima, aunque no conocerás la procedencia de cada asignación. Además, recibirás información acerca de los beneficios obtenidos en cada ronda, desglosando entre los que provienen del Fondo Colectivo y los que provienen del Fondo Privado.
- 11 En la pantalla del ordenador aparecerá la información relativa a las asignaciones y beneficios de las rondas pasadas.

En el siguiente bloque, el valor de B es 1, por lo que para las primeras diez rondas el Resultado del Fondo Colectivo es:

$$\text{Resultado del Fondo Colectivo} = 2 * 4 * \text{MIN} = 8 * \text{MIN}$$

Y cada miembro del grupo tendrá una cuarta parte de esa cantidad:

$$\text{Beneficio del Fondo Colectivo} = 2 * \text{MIN}$$

En resumen, tu beneficio en cada ronda se determina de la forma siguiente:

B° individual =

B° F° Colectivo +	B° F° Privado
<i>(2 x la mínima</i>	<i>(50 ECU</i>
<i>asignación de mi</i>	<i>- mi asignación al F°</i>
<i>grupo al F° Colectivo)</i>	<i>Colectivo)</i>

La siguiente tabla recoge las consecuencias de algunas posibles decisiones tuyas y del resto de miembros de tu grupo sobre tus beneficios, de manera que en cada celda se representan tus beneficios totales (sumados los beneficios que vienen del Fondo Colectivo y los que vienen del Fondo Privado:

	0 (0+0 +0)	30 (10+10 +10)	60 (20+20 +20)	90 (30+30 +30)	120 (40+40 +40)	150 (50+50 +50)
0	50	50	50	50	50	50
1	40	60	60	60	60	60
2	30	50	70	70	70	70
3	20	40	60	80	80	80
4	10	30	50	70	90	90
5	0	20	40	60	80	100

Imagina que las asignaciones al FC de tu grupo en una ronda son 0, 20, 30, 50. Calcula las ganancias individuales en esa ronda:

Asignación al Fondo Privado: 50 30 20 0

Beneficio del Fondo Privado: _____

Asignación al Fondo Colectivo: 0 20 30 50

Resultado del Fondo Colectivo: _____

Beneficio del Fondo Colectivo: _____

Beneficio Individual total: _____

En el siguiente bloque, el valor de B es 0, por lo que para las primeras diez rondas el Resultado del Fondo Colectivo es:

$$\text{Resultado del Fondo Colectivo} = 2 * 4 * \text{MAX} = 8 * \text{MAX}$$

Y cada miembro del grupo tendrá una cuarta parte de esa cantidad:

$$\text{Beneficio del Fondo Colectivo} = 2 * \text{MAX}$$

En resumen, tu beneficio en cada ronda se determina de la forma siguiente:

$$B^{\circ} \text{ individual} =$$

$$B^{\circ} F^{\circ} \text{ Colectivo} + (2 \times \text{la máxima asignación de mi grupo al } F^{\circ} \text{ Colectivo}) - B^{\circ} F^{\circ} \text{ Privado} (50 \text{ ECUs} - \text{mi asignación al } F^{\circ} \text{ Colectivo})$$

La siguiente tabla recoge las consecuencias de tus decisiones y de las decisiones de los demás sobre tus beneficios, de manera que en cada celda se representan tus beneficios totales (sumados los beneficios que vienen del Fondo Colectivo y los que vienen del Fondo Privado:

		0	30	60	90	120	150
		(0+0 +0)	(10+10 +10)	(20+20 +20)	(30+30 +30)	(40+40 +40)	(50+50 +50)
Mi asigna ción al Fondo Colecti vo	0	50	70	90	110	130	150
	1	60	60	80	100	120	140
	2	70	70	70	90	110	130
	3	80	80	80	80	100	120
	4	90	90	90	90	90	110
	5	100	100	100	100	100	100

Imagina que las asignaciones al FC de tu grupo en una ronda son 0, 20, 30, 50. Calcula las ganancias individuales en esa ronda:

Asignación al Fondo Privado:	50	30	20	0
Beneficio del Fondo Privado:	_____	_____	_____	_____
Asignación al Fondo Colectivo:	0	20	30	50
Resultado del Fondo Colectivo:	_____			
Beneficio del Fondo Colectivo:	_____			
Beneficio Individual total:	_____	_____	_____	_____

En el siguiente bloque, el valor de B es 0,5 por lo que para las siguientes diez rondas el Resultado del Fondo Colectivo es:

$$\text{Resultado del Fondo Colectivo} = 2 * 4 * (0,5 * \text{MIN} + 0,5 * \text{MAX})$$

Y cada miembro del grupo tendrá una cuarta parte de esa cantidad:

$$\text{Beneficio del Fondo Colectivo} = 2 * (0,5 * \text{MIN} + 0,5 * \text{MAX})$$

En resumen, tu beneficio en cada ronda se determina de la forma siguiente:

B° individual =

B° F° Colectivo + <i>2 x (la mitad de la mínima asignación de mi grupo al FC más la mitad de la máxima asignación de mi grupo al FC)</i>	B° F° Privado <i>(50 ECUs - mi asignación al F° Colectivo)</i>
---	--

La siguiente tabla recoge las consecuencias de tus decisiones y de las decisiones de los demás sobre tus beneficios, de manera que en cada celda se representan tus beneficios totales (sumados los beneficios que vienen del Fondo Colectivo y los que vienen del Fondo Privado):

		0	30	60	90	120	150
		(0+0 +0)	(10+10 +10)	(20+20 +20)	(30+30 +30)	(40+40 +40)	(50+50 +50)
Mi asigna ción al Fondo Colecti vo	0	50	60	70	80	90	100
	1	50	60	70	80	90	100
	2	50	60	70	80	90	100
	3	50	60	70	80	90	100
	4	50	60	70	80	90	100
	5	50	60	70	80	90	100

Imagina que las asignaciones al FC tu grupo en una ronda son 0, 20, 30, 50. Calcula las ganancias individuales en esa ronda:

Asignación al Fondo Privado: 50 30 20 0

Beneficio del Fondo Privado: _____

Asignación al Fondo Colectivo: 0 20 30 50

Resultado del Fondo Colectivo: _____

Beneficio del Fondo Colectivo: _____

Beneficio Individual total: _____

En el siguiente bloque, el valor de B es 0,75 por lo que para las siguientes diez rondas el Resultado del Fondo Colectivo es:

$$\text{Resultado del Fondo Colectivo} = 2 * 4 * (0,75 * \text{MIN} + 0,25 * \text{MAX})$$

Y cada miembro del grupo tendrá una cuarta parte de esa cantidad:

$$\text{Beneficio del Fondo Colectivo} = 2 * (0,75 * \text{MIN} + 0,25 * \text{MAX})$$

En resumen, tu beneficio en cada ronda se determina de la forma siguiente:

B° individual =

B° F° Colectivo +	B° F° Privado
<i>2 x (tres cuartos del mínimo más un cuarto del máximo de las asignación de mi grupo al F° Colectivo)</i>	<i>(50 ECU\$ - mi asignación al F° Colectivo)</i>

La siguiente tabla recoge las consecuencias de tus decisiones y de las decisiones de los demás sobre tus beneficios, de manera que en cada celda se representan tus beneficios totales (sumados los beneficios que vienen del Fondo Colectivo y los que vienen del Fondo Privado):

	0 (0+0 +0)	30 (10+10 +10)	60 (20+20 +20)	90 (30+30 +30)	120 (40+40 +40)	150 (50+50 +50)
0	50	55	60	65	70	75
1	45	60	65	70	75	80
2	40	55	70	75	80	85
3	35	50	65	80	85	90
4	30	45	60	75	90	95
5	25	40	55	70	85	100

Imagina que las asignaciones al FC de tu grupo en una ronda son 0, 20, 30, 50. Calcula las ganancias individuales en esa ronda:

Asignación al Fondo Privado: 50 30 20 0

Beneficio del Fondo Privado: _____

Asignación al Fondo Colectivo: 0 20 30 50

Resultado del Fondo Colectivo: _____

Beneficio del Fondo Colectivo: _____

Beneficio Individual total: _____

En el siguiente bloque, el valor de B es 0,25 por lo que para las siguientes diez rondas el Resultado del Fondo Colectivo es:

$$\text{Resultado del Fondo Colectivo} = 2 * 4 * (0,25 * \text{MIN} + 0,75 * \text{MAX})$$

Y cada miembro del grupo tendrá una cuarta parte de esa cantidad:

$$\text{Beneficio del Fondo Colectivo} = 2 * (0,25 * \text{MIN} + 0,75 * \text{MAX})$$

En resumen, tu beneficio en cada ronda se determina de la forma siguiente:

B° individual =

B° F° Colectivo + <i>2 x (un cuarto del</i> <i>mínimo más tres</i> <i>cuartos del máximo de</i> <i>las asignación de mi</i> <i>grupo al F° Colectivo)</i>	B° F° Privado <i>(50 ECUs</i> <i>- mi asignación al F°</i> <i>Colectivo)</i>
---	--

La siguiente tabla recoge las consecuencias de tus decisiones y de las decisiones de los demás sobre tus beneficios, de manera que en cada celda se representan tus beneficios totales (sumados los beneficios que vienen del Fondo Colectivo y los que vienen del Fondo Privado:

	0 (0+0 +0)	30 (10+10 +10)	60 (20+20 +20)	90 (30+30 +30)	120 (40+40 +40)	150 (50+50 +50)
0	50	65	80	95	110	125
1	55	60	75	90	105	120
2	60	65	70	85	100	115
3	65	70	75	80	95	110
4	70	75	80	85	90	105
5	75	80	85	90	95	100

Imagina que las asignaciones al FC de tu grupo en una ronda son 0, 20, 30, 50. Calcula las ganancias individuales en esa ronda:

Asignación al Fondo Privado: 50 30 20 0

Beneficio del Fondo Privado: _____

Asignación al Fondo Colectivo: 0 20 30 50

Resultado del Fondo Colectivo: _____

Beneficio del Fondo Colectivo: _____

Beneficio Individual total: _____

Capítulo III

Pirates or Corsairs?

An Experimental Analysis

1. Motivation

Music is a cultural good with multiple attributes. Music is a unique individualized experience for consumers, and part of their lives. The music selected by each consumer somehow reflects her personality, and as an experience good consumers can only determine its real value after listening. Stigler and Becker (1977) show that marginal utility is typically increasing in consumption.

The intense technological evolution of digital music markets generated a hot debate on property rights. Together with the exponential growth of broadband access to Internet, the digitalization of music created a space for innovations and a challenge to traditional distribution channels. Lindemman et al (1998) analyze how this process transformed the music industry. The digital revolution made easy to get a copy of the original music file, with the same quality, at no cost. P2P networks immensely facilitated the access to an endless number of digital music files.

The 2010 Annual Report on Digital Music Report, published by the International Federation of the Phonographic Industry (IFPI), shows that the digital music market grew exponentially in the last years: 29% of their revenue came from digital music. Music consumers get today music in formats that were inexistent, sometimes unthinkable only a few years ago. They can buy tracks or entire albums from digital web stores, using mobile apps, subscription services, and may listen to music through streaming services for free without downloading the files. As we can read at 2012 IFPI Digital Music Report, the digital music sector is pushing the limits of

consumer choice, extending its business models and reaching out across the globe. Global revenues in the music industry grew by an estimated 8% to US\$5.2 billion in 2011, with strong consumer demand for both single track downloads (up 11%), digital albums (up 24%) and fast-expanding subscription services. The number of music service subscriptions grew by an astonishing 65% in 2011.¹

In this paper we try to understand the demand for digital music analyzing real consumers' willingness to pay (WTP) in the laboratory. The experimental approach is not new. Chiang and Assane (2009) study consumers' WTP for digital music in the laboratory, focusing in the role of consumers' individual features. Their results show that income levels and risk attitudes positively influence WTP. Using data coming from two large surveys, Shina et al (2010) find that the music industry could benefit from removing digital rights management software (DRM), and transform some P2P users into paying consumers. Papies et al. (2011) empirically test the publicity based streaming business model and identify different consumers segments. Regner and Barria (2009) show that open contracts is a viable business option using data from online music store Magantunes. Tu and Lu (2006) experimentally studied the optimal price strategy in different segments of downloading and streaming.

Our contribution to this growing literature is our specific attention to property rights regulation as an explanatory variable of demand for digital music. In a general sense, our experiments follows the experimental

¹ To 13.4 million worldwide, according to IFPI estimates on the IFPI, report 2012.

method used by most of the papers mentioned in the paragraph above. Our study reproduces a real music market in the laboratory, in which customers make real purchase decisions. As we will explain in detail below, our participants were a stratified sample of young music consumers, aged between 19 and 30, regular internet users, selected to participate in the experiment because they were music consumers (and listen to music on a daily basis).

As participants in our study made real purchase decisions, we can analyze their WTP for digital music in detail. In each decision, customers chose the maximum price they were willing to pay for digital music. Each round, we systematically manipulate their level of information about the musical good. By doing so, we are able to deduce how customers value different music, reaching quantitative conclusions not only about the attributes, but also about how perceptions about the regulation of music property rights affects WTP for music. As consumers complete an in deep questionnaire, we are additionally able to map consumers' WTP for music across an heterogeneous population, and link demand to socio-demographic features.

In our experiment, consumers make buying decisions in four different stores, replicating well known music retailers (El Corte Inglés, iTunes, Spotify and Jamendo). This makes a detailed analysis of music consumption possible in at least two parallel dimensions. First, we can measure how consumers react to different services, offered by different stores and

assess the brand value. Second, we can test whether the piracy regulation makes a difference in the WTP for music in different stores.

Given that the experimental method relies on an incentive compatible methodology, we are confident that the true preferences of consumers are revealed in this study. As the understanding of the experiment was severely controlled, we believe there is little room for systematic biases in consumers' decisions.

The rest of the work is as follows. We present the experimental method in section 2, the main results in section 3 and conclude in section 4.

2. Experimental design

Our experiment is designed to reveal the maximum price that subjects are willing to pay for a digital music album. The experimental environment is virtual but very similar to the one we find in the music market. We use an incentive compatible mechanism to reveal consumers' WTP: the Becker-DeGroot-Marshack (BDM) mechanism, described in Becker et al. (1964), BDM hereafter.

The BDM rules are simple. Each subject submits a bid to purchase one unit of the good offered for sale. The experimenter randomly draws a sale price from a pre-specified interval from zero to a price greater than the maximum possible WTP. Any subject who submits a bid greater than the sale price receives an item and pays an amount equal to the sale price. The others do not receive units and make no payment.

In this sense, consumers make real decisions in a controlled environment and purchase real products (in our experiment, digital music). The interesting and well-known property of this BDM mechanism is that bidders have a dominant strategy in bidding an amount equal to their true valuations for the good. Unlike survey data, the auction provides a common homogeneous unit, money to measure preferences, see Fox et al. (1998) or Hoffman et al. (1993). Noussaire et al. (2004) use it to elicit WTP for products that differ in their content of Genetically Modified Organism; Bazoche et al. (2009) used this mechanism to study the WTP to pay for specific wines' Appellation of origin.

Following the standard recruitment procedures, participants in the laboratory's database received an email with a link. To participate in the study they had to fill an on line questionnaire in which we collected individual information about customers' music preferences, including their favourite bands, and music spending. Collecting this information was critical to make a selection of music consumers potentially interested in buying digital music, and getting information about their tastes, to an ad-hoc music catalogue to be used in the experiment.

The experiment was run at the laboratory for Research in Experimental Economics (LINEEX) at the University of Valencia in Spain. The software was developed using a mix of Z-Tree (see Fischbacher, 2007) and a web environment developed with PHP from scratch in the laboratory.

Each experiment was realized in four stages:

- (1) Training stage
- (2) Experimental stage
- (3) Purchase stage
- (4) Questionnaire

We describe in detail the different stages below.

2.1 The training stage

As in other studies using the BDM mechanism, we introduce a training stage. The objective was not only to make consumers familiar with the BDM and the technological environment; but, to give them the chance of making some money to purchase music in the experimental stage. Participants were informed upon arrival that they had earned a show-up fee of 5€. Depending on their decisions in the training stage, they could make a significant amount of additional money.

In this stage the experimentalist distributed and read the instructions aloud. Participants made a single decision in each of the five rounds: they chose a maximum purchase price of a virtual product (their WTP). This virtual good had a private value for each participant, randomly and individually determined at the beginning of each round. The computer randomly chose it from a uniform distribution between 0 and 100.

Each round, after all participants had selected their individual WTP, the computer randomly selected a selling price. Whenever the WTP was equal or above the selling price, the participants purchased the virtual good,

earning the difference between their private value and the selling price they paid. If the submitted price was lower than the selling price then they made no additional earnings. At the end of this stage, the BDM logic was discussed with participants to make them see that there was only one rational WTP, the one matching the private value (see Noussair et al, 2004, for details of this discussion stage).

2.2 The experimental stage

Before the experimental stage started, participants received a set of headphones, as part of their final reward. Written instructions were distributed and read aloud by the experimentalist, and questions were privately answered. It was made clear that at the end of this stage they would be able to buy a real digital music album, and not a virtual good as in the previous stage. They could select an album from a set of their favourite bands, as we used their answers in the pre-experimental questionnaire to build up the music catalogue.

The experimental stage had six rounds. In each round, participants received specific information about the different stores. Each round, they had to select a maximum buying price (to signal their WTP) for an album in each store. As 40 consumers made decisions in 6 rounds and five stores, the experimental stage generated a dataset of non-independent 1,200 observations.

At the end of the experiment one round, store and selling price were randomly selected for each participant. Participants bought the album only

if their WTP for it in that round and store was not below the selected selling price. If that was the case, they immediately were asked to select the album (or the songs, see below) in the corresponding store, following the BDM mechanism explained above. The price was deducted from their first stage earnings. If their WTP was below the selling price, participants did not buy the album and their earnings were paid in full and private.

Figure 1 summarizes the experimental design:

[Figure 1]

In each stage, participants received information about five stores, identified by a letter in the first five rounds: A, B, C, D and E. The brands were only revealed to consumers in the last round, to evaluate the brand's value. Stores were replicated in local servers at LINEEX, and closely matched the main features of real stores. The experimentalists had already bought a large number of albums in each of these stores to allow for the distribution of the digital music. The five stores analysed in the experiment were the following:

- A. *El Corte Inglés*: A well-known Spanish department store. Participants were buying here a CD rather than a digital album.
- B. P2P: Participants could download the albums bought by the experimentalists for free. In other words, the laboratory was paying for the music, but not the consumers. This second possibility was introduced to control for the possibility of illegal downloads, as it will be explained below in detail.

- C. *iTunes*: The main on line music store. The laboratory's computer engineers carefully replicated the media player, so when participants decided to buy music here, they could easily listen to samples or select a bundle of songs rather than a full album, as in the iTunes website.
- D. *Spotify*: The well-known [music streaming](#) service. Participants could buy digital music in a replicated digital store, and were able to listen to samples.
- E. *Jamendo*: It is a community of free, legal and unlimited music published under creative commons license. The Creative Commons license is an alternative copyright system that allows creators to distribute their works while deciding which rights to preserve and which to waive for the benefit of consumers.

We manipulated the information participants received about each store in the following way:

Round 1

Participants could listen to samples of digital music in each store. The quality of the audio file corresponded to the quality of the music sold in each store. The audio quality was maximum in store A, low in store B, and middle in the other three. We generated files with different audio qualities manipulating the MP3 compression: 360 kbs for the top quality, 128 kbs for the middle and 28 kbs for the low. Songs were selected using participants preferences and in close correspondence to the real music catalogue available in each store (e.g. in store E only independent music was

available). In addition to this, participants received information about the variety of music they could find in each store: full in stores A and B, almost full in C, large but relatively smaller in D and independent in store E.

Round 2

Participants received information about the music format (CD in store A, MP3 digital music in the other four), and about the fact that they would need to go to a store to get it had they bought the album in that store. They were also told that they could get music for free in store B.

Round 3

Participants were informed about the possibility of listening to songs before buying in stores B to E. In stores C and D, samples had a limited time extension (20 seconds). In store D had to listen to some moderately unpleasant industrial noise before getting the samples (as a proxy for publicity).

Round 4

Participants got information about a 25% possibility of getting additional materials for free in store A (a booklet and a DVD). In addition to that, they got additional information about store B: a 10% probability of paying a random fine between €1 and €3, and with a 20% probability of getting a corrupt file rather than the original file.

Round 5

In this round it was explained to subjects how the revenue was distributed to the bands. The information was specifically relevant in store E (full revenue went to bands) and B (the inexistent revenue could not be distributed). In the other three stores, a diagrammatic representation of the real distribution of revenue between bands, music companies and stores was presented to subjects.

Round 6

Participants got the actual stores' names.

3. Results

The dynamic evolution of WTP is presented in Figure 2.

[Figure 2]

Using a Wilcoxon Matched Pairs (WMP) test we can map whether WTP differences are statistically significant in each store. Store A (El Corte Ingles) starts with a very high price, suggesting that consumers react to the audio quality of the songs they listen to. In round 2 the price goes down in a non-significant way (WMP p-value =0.239) as a reaction to the possibility of listening to songs before buying in the other stores. In round 3 the price goes down almost 20% in a statistically significant way (WMP p-value < 0.000), and it significantly increase in round 4 when participants are aware

of the possibility of getting additional materials for free (WMP p-value<0.000). The distribution of revenues harms the price in a significant way (WMP p-value=0.003). The brand value is analyzed in an independent way later.

The evolution of prices in store C (iTunes), is smoother than in store A. Round 2 has no a significant difference (WMP p-value=0.500). Sample songs does make a positive price effect, however this difference is not statistically significant (WMP p-value=0.113). In round 4 the WTP decreases (WMP p-value= 0.009), which is affected by the effect of the extras for free. Rounds 5 and 6 have no significant effect on prices (WMP p-value 0.544) and (WMP p-value = 0.171) respectively.

Store D (Spotify) starts below of the stores A and C. As previous stores, round 2 has no a significant difference (WMP p-value=0.983). Round 3 has a negative and significant price effect (WMP p-value=0.019). Despite the negative trend, the next three rounds are not significant effect on price evolution (WMP p-value=0.994), (WMP p-value=0.521) and (WMP p-value=0.500) respectively.

Finally, store E (Jamendo) starts at the same price level that store D. Prices on round 2 is not significantly affected by the sample song (WMP p-value=0.833). Prices decrease in next rounds, concretely round 3 and round 5 have no significant effect on prices (WMP p-value=0.105) and (WMP p-value=0.499) respectively. However, changes on prices decrease in rounds 4 and 6 are statistically significant (WMP p-value=0.002) and (WMP p-value=0.000) respectively.

Different way of looking data is compared with the values obtained in each round by the different shops. General pattern observed can be summed up in three great results. First, physical format has still market, provided the distribution will linked to differential quality extra materials beyond the reach of digital product. This result is supported by the fact store A prices are statistically significant higher than any other store for round 1 and 4 (WMP p-value < 0.000 in all cases except for store E with (WMP p-value=0.002). In the other stages physical format can not compete with the flexibility of digital format. We observe this in Round 3 despite being the prices not statistically significant , the price fall to the third place , being marginally higher than store in 10% (WMP p-value = 0.058)

Second, the ability to listen full songs on streaming before buying does not provide specific benefits to store D, which undergoes on the announcement system and always get lower prices than its direct competition (store C). These differences are significant in all rounds (WMP p-values between .000 and .005). Store D is the worst store valued by consumers in the last round, this is statistically significant with all the stores (WMP p values between .000 and 0.002) except with store E which is non-significant. Despite a relatively positive brand image, as discussed below.

Third, the independent shop store E is beneficiated by the information on its license, we can observe this information is disclosed in round 5. The price that consumers are willing to pay exceeds that of its rivals in the digital segment (€ 6.19 versus € 5.64 for iTunes and € 3.90 for store D) but this differences are significant only with store D (WMP p-value=0.049).

However, is penalized with a low price paid for the different catalogue in the early rounds, with significant differences respect to store A and store C in round 1 (WMP p-value < 0.000).

Figure 3 gives information about the evolution of the potential demand, as a percentage of subjects who are willing to buy the product in each round (positive prices). This graph confirms the idea pointed before about the fragility of the demand for music in physical format, which loses about a third part of potential buyers in round 3, and recovers strongly in round 4. Problems identified in terms of prices in the case of store D are committed to the demand analysis, presenting a clear line down as the experiment progresses. The other two stores have more stable patterns, with no significant differences.

[Figure 3]

General conclusions in terms of prices are listed in Figure 4, which represent the final values that consumers are willing to pay in the last two rounds, when all information has been provided to subjects. We represent two columns price on round 5 and round 6 for each store. Store A is valued above digital format, although this valuation depends critically on the ability to offer extra material. Interestingly, brand's value is very different for each store: is positive for store A and store D (although the difference is only significant in the first case (WMP p-values = 0.013) and (WMP p-values = 0.000), respectively). Other two stores brands' differences are not statistically significant. Fidelity in independent public results in a very

positive value at the end, even though brand has a negative value (price low from € 6.16 to € 5.34, with a p-value= 0.000).

[Figure 4]

Experimental methodology allows us to identify profiles consumption distribution. Using a post-experimental survey described in the appendix, we try to analyze these patterns and understand some determinants of consumer decisions. Table 1 presents results of four econometric estimates with random effects at the individual level and estimating an OLS function. In each model we try to link Internet shopping habits with the prices submitted buy subjects in the experiment.

[Table 1]

Buying music on the Internet has a positive and significant effect in all shops. However, if we compare with other variables, we can difference three types of consumers: cultural goods consumers, who normally consume other kind of cultural products (tickets for events and books) and affects positively the music format that they purchase (physical format in store A, see model 1), independent music consumer buy music on store E or store C and his consumption on tickets for cultural events affects positively the price but is not significant, although the music competes with spending on technology (computers has a negative sign for prices in store

C). Finally, the casual consumer of music that is associated with store D and it does not affect his cultural consumption.

Table 2 presents the results of similar estimation using demographic variables. In the same way with the results of other researches presented in motivation, positive income explain prices in all cases, and women are consistently more willing to pay for music than men. Interestingly, being self-support form their parents define store A and store C consumer profile but not for store D and E.

[Table 2]

On figure 5 the box plots show how the gender effect is stronger for the three first rounds in all the shops but the effect is softened and tends to disappear at the end of the experiment.

[Figure 5]

Table 3 represents the evidence of how affect music consumer profile in the willingness to pay in each store, take care with the music market monitoring in general and special attention with two consumer characteristics identifies in the questionnaire at the end of the experiment: frequency of sharing music (we do not ask about which mechanism to share the files they used to preserve their privacy). While monitoring the market has a positive and varied effect on the prices, frequency of sharing has a positive effect on the price that they want to pay in each shops.

[Table 3]

Figure 6 represents relation between sharing music (variable that we use on figure 3) and monthly expense on music, we explain that we refer to all the money expense on concerts, CD, mp3, or another kind of product related with music. We represent the regression between these two variables with confidence interval (5%-95%) in all shops. Graph suggests a positive and strong relation: as larger sharing level, more money spends on music.

[Figure 6]

Figures 7 and 8 complete this analysis representing the relationship between willingness to pay (vertical axis) and sharing level (horizontal axis) in general using the box plots, and analyzing by stores using two way graphs. As we saw on table 3, both graphs suggest that higher level of sharing, higher willingness to pay for music.

[Figure 7]

[Figure 8]

Finally, on Table 4 and Figure 9, we relate the opinion of consumers about the current legal framework, using a question in the final questionnaire where we asked about the

[Table 4]

level of agreement with the SGAE works (the experiment was conducted before the latest corruption scandal in the SGAE.) Both analyses shows SGAE defenders presents less willingness to pay subjects who declares against. Table 4 shows that disagree with the SGAE has a significant positive effect on all prices, while Figure 9 we represent this relationship for each store.

[Figure 9]

4. Conclusions

Our study focuses on estimate consumer's WTP for digital album. In our data, our main results can be summarized in three main points. Firstly, our data reveal, audio quality and extra material have not found competitors on digital format, thus consumers significantly value an attractive design for the physical CD.

On the other hand, music industry, governments and artists are worried about high levels of piracy and peer-to-peer and how that affects their business. The observed behavioral patterns show us those participants who regularly share music has higher WTP and reach higher levels of spending music (concerts, CD, mp3 files,...). Finally, our results suggest that consumer exhibit strong opposition to strict anti-piracy laws and traditional digital right polices based on property right's management. Consumers

supporting these polices were willing to pay significantly less for music comparing with subjects against anti-piracy law.

We consider some limitations to our study attending the actual regulation of copyright in Spain, where exist some controversy with the anti-piracy laws and the organization that control the property rights².

² Our experiment was run before the last corruption scandal in which director and other manager members of this organization were relating to charges of the misappropriation funds.

References

- Bazoche, P. , Combris, P. , Giraud-Heraud, E., (2009). Willingness to Pay for Appellation of origin: Results of an Experiment with Pinot Noir Wines in France and Germany. Working Paper ALISS 2009-02.
- Becker, G., DeGroot, M., Marschak, J., (1964). Measuring utility by a single-response sequential method. Behavioral Science 9, 226-236.
- Bellemare, M.F. , Holmberg, A.M., (2010). The Determinants of Music Piracy in a Sample of College Students. Social Science Research Networks.
- Bernard, J., Bernard, D., (2009). What Is It About Organic Milk? An Experimental Analysis. American Journal of Agricultural Economics 91(3), 826-836.
- Bertrand, M., Karlan, D., Mullainathan, S., Shafir E., Zinman, J., (2009). What's Advertising content Worth? Evidence for a Consumer Credit Marketing Field Experiment. The Quarterly Journal of Economics 125 (1), 263-305.
- Brandts, J., (2007). La economía experimental y la economía del comportamiento. Filosofía y economía: una mirada metodológica. Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía.
- Chiang, E. Assane, D., (2009). Estimating the WTP for digital music. Contemporary Economic Policy 27 (4)
- Gnezy, A., Gnezy, U., Nelson, L.D., Brown, A., (2010). Shared Social Responsibility: A Field Experiment in Pay-What-You-Want Pricing and Charitable Giving. Science Magazine 329,325-326.

Hoffman, E., Menkhaus, D., Chakravarti, D., Field, R., Whipple, G.D., (1993). Using Experimental Auctions in Marketing Research: A Case Study of New Packaging for Fresh Beef. *Marketing Science* 112(3), 318-338.

Fischbacher, U., (2007). z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments. *Experimental Economics* 10, 171-178.

Fox, J.A., Shogren, J.F., Hayes, D.J. and Kliebenstein, J.B., (1998). CVM-X: Calibrating Contingent Values with Experimental Auction Markets." *American Journal of Agricultural Economics* 80(August):455-65.

IFPI Digital Music Report 2010. Music how, When, Where You want It. www.ifpi.org

IFPI Digital Music Report 2011. Music at the Touch of a Button. www.ifpi.org

IFPI Digital Music Report 2012. Expanding Choice. Going global. www.ifpi.org

Lindemann, M.A., Schmid, B.F. (1998). Framework for specifying, building, and operating electronic markets. *International Journal of Electronic Commerce*,3,2 7-21.

Lusk, J.L., Alexander, C., Rousu, M.C., (2007). Designing Experimental Auctions for Marketing Research. The Effect of Values, Distributions, and Mechanisms on Incentives for Truthful Bidding. *Review of Marketing Science* , 5 (3).

Makkonen, M., Halttunen, V., Frank, L., (2011). The Effects of Gender, Age, and Income on the Willingness to Pay for Music Downloads. 24th Bled eConference eFuture: Creating Solutions for the Individual, Organisations and Society, 102-113.

Mandel, P., Süßmuth, B., (2010). A Re-Examination of the Role of Gender in Determining Digital Piracy Behavior. Working Paper, 88, University of Leipzig Germany.

Noussair, C., Robin, S., Ruffieux, B., (2004). Do Consumers Really Refuse To Buy Genetically Modified Food? *The Economic Journal* 114, 102-121.

Papies, D., Eggers F., Wlömert N., (2011). Music for free? How free ad-funded downloads affect consumer choice . *Journal of the Academy of Marketing Science* 39, 777–794.

Regner, T., Barria, J. A., (2009). Do consumers pay voluntarily? The case of online music. *Journal of Economic Behavior & Organization* 71, 395–406.

Sinha, R.K., Machado, F.S., Sellman,C., (2010). Don't Think Twice, It's All Right:

Music Piracy and Pricing in a DRM-Free Environment. *American Marketing Association , Journal of Marketing* 74 , 40–54.

Smith, V., (1994). Economics in the Laboratory. *Journal of Economic Perspectives*, 8:1.

Stigler, G.J., Becker, G.S., (1977). De Gustibus Non Est Disputatum. *The American Economic Review*, Vol.67, Nº 2, 76-90

Teck, H.H., Lim, N., Camerer, C.F., (2006). Modeling the Psychology of Consumer and Firm Behavior with Behavioral Economics . *Journal of Marketing Research* 43, 307-331.

Tu, T., Lu,M., (2006). An Experimental and Analytical Study of On-Line Digital Music Sampling Strategies. *International Journal of Electronic Commerce* 10 (3), 39–70.

www.jamendo.com/es

www.spotify.com

www.apple.com/es/itunes/

http://www.ifpi.org/content/section_views/view042.html. April 2011.

Sabiene Heindl.

<http://es.nielsen.com/news/20100705.shtml> .July 2010. Nielsen España.

<http://www.artenetsgae.com/anuario/anuario2010/home.html> Anuario

SGAE de las Artes Escénicas, Musicales y Audiovisuales (2010)

Tables and Figures

Figure 1: Experimental design

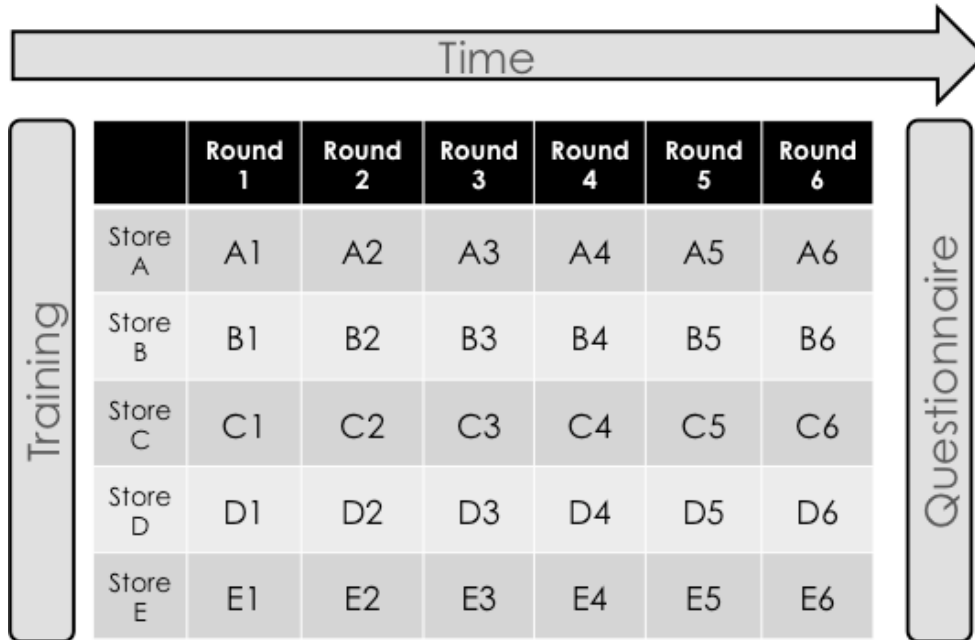


Figure 2: WTP across rounds (average prices)

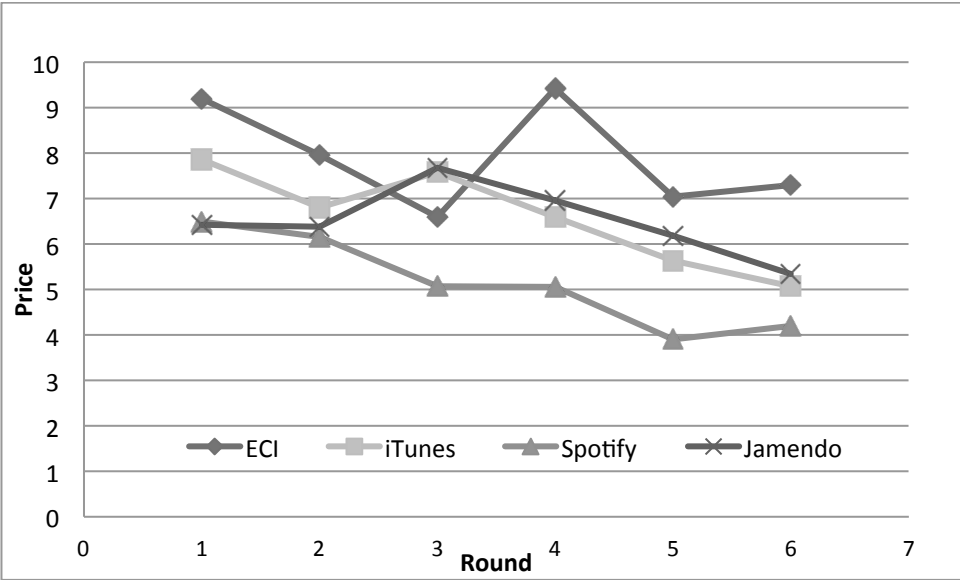


Figure 3: Demand across rounds (% positive WTP)

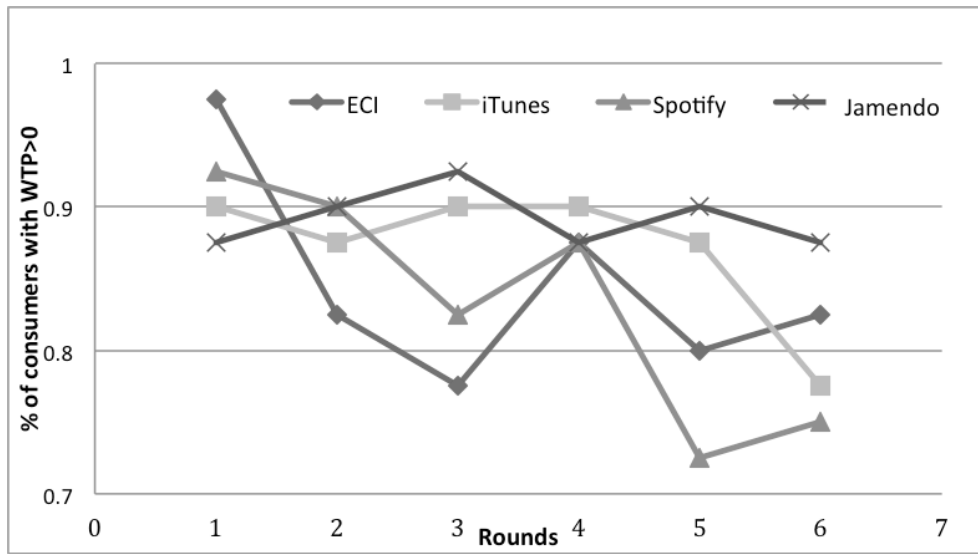


Figure 4: Brand value

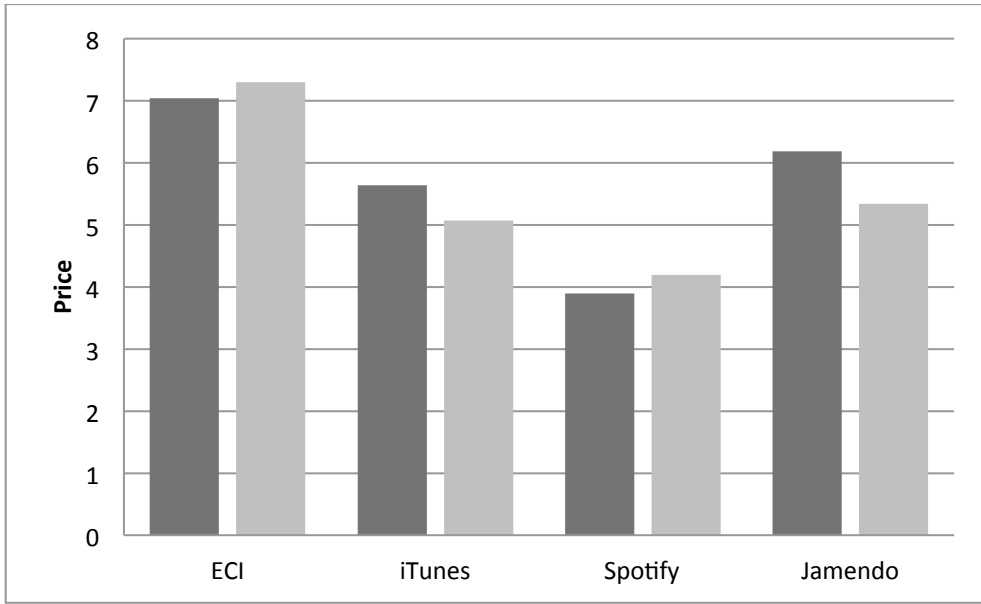


Table 1: Internet habits and WTP
(round dummies omitted)

WTP	(1) ECI	(2) iTunes	(3) Spotify	(4) Jamendo
Music	8.000** (3.773)	6.659** (2.995)	5.919** (2.263)	6.873* (3.795)
Tickets	4.763** (2.169)	2.608 (1.983)	1.456 (1.409)	3.356 (2.265)
Books	6.041* (3.079)	4.016 (2.725)	0.507 (1.825)	2.528 (3.257)
Clothes	-1.103 (1.794)	-2.290 (1.676)	-0.840 (1.324)	-0.464 (2.049)
Travels	-3.143 (2.826)	-1.051 (2.161)	-0.101 (1.651)	-1.081 (2.650)
Computer	-1.214 (1.835)	-2.531 (1.522)	-0.473 (1.290)	-1.815 (2.018)
Food	-2.687* (1.375)	-4.824*** (1.290)	-4.428*** (0.982)	-4.366*** (1.133)
Others	-1.073 (2.040)	-1.148 (1.719)	-0.0268 (1.388)	-0.727 (2.116)
Constant	8.070*** (2.852)	8.914*** (2.599)	5.924*** (1.877)	6.018** (2.427)
Observations	240	240	240	240
R-squared	0.240	0.230	0.198	0.188

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 2: Demographics
(round controls omitted)

WTP	(1) ECI	(2) iTunes	(3) Spotify	(4) Jamendo
Female	4.493** (2.135)	5.442*** (1.723)	3.729** (1.437)	5.819** (2.210)
Age	-0.240 (0.368)	0.147 (0.331)	0.228 (0.271)	0.529 (0.401)
Education (parents)	0.205 (0.383)	0.254 (0.304)	0.198 (0.251)	0.318 (0.342)
Family Size	1.883** (0.881)	1.452** (0.677)	1.377** (0.622)	1.098 (0.694)
Independence	-5.560*** (1.787)	-2.851* (1.604)	-1.542 (1.572)	-1.303 (1.564)
Constant	9.852 (11.19)	-1.274 (10.21)	-4.462 (8.302)	-12.24 (12.57)
Observations	240	240	240	240
R-squared	0.149	0.219	0.178	0.182

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Figure 5: Gender and WTP

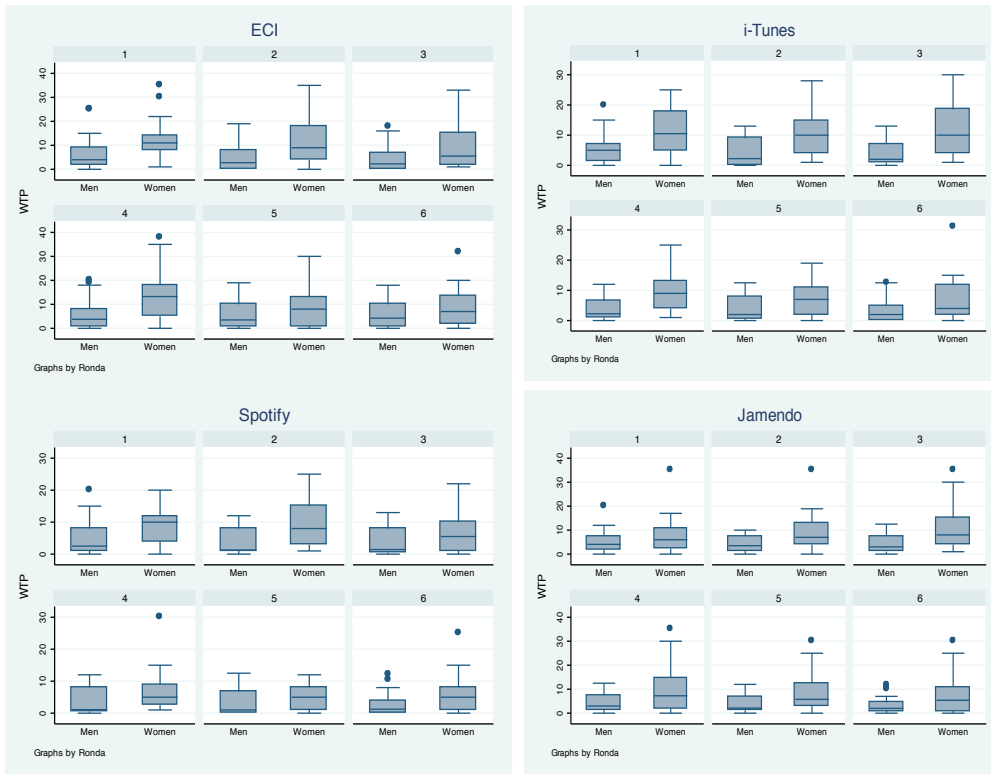


Table 3: Music consumption and WTP
(round controls omitted)

	(1) ECI	(2) iTunes	(3) Spotify	(4) Jamendo
CD New	1.326*** (0.485)	0.927** (0.404)	0.617* (0.352)	0.771* (0.430)
CD Special	0.414 (0.376)	-0.489 (0.313)	-0.303 (0.273)	0.124 (0.333)
CD Offer	0.0195 (0.294)	-0.0602 (0.245)	0.134 (0.214)	0.0560 (0.261)
CD Sales	0.752** (0.342)	1.016*** (0.285)	0.676*** (0.248)	0.716** (0.303)
No CD	-1.539*** (0.439)	-0.905** (0.365)	-0.692** (0.318)	-0.816** (0.389)
Digital New	-0.406 (0.516)	-0.625 (0.429)	-0.463 (0.374)	-0.372 (0.457)
Digital Sales	-1.014*** (0.307)	-0.677*** (0.255)	-0.395* (0.223)	-1.063*** (0.272)
No Digital	0.167 (0.309)	-0.254 (0.257)	0.0785 (0.224)	-0.182 (0.274)
Streaming	-0.781*** (0.300)	-0.0811 (0.250)	-0.226 (0.218)	-0.647** (0.266)
Streaming buy	0.293 (0.412)	-0.0203 (0.343)	-0.213 (0.299)	0.0458 (0.365)
Music Unknown	0.212 (0.278)	0.263 (0.231)	0.367* (0.201)	0.380 (0.246)
Following groups	0.328 (0.442)	0.536 (0.368)	0.312 (0.321)	1.115*** (0.392)
New	1.288*** (0.309)	1.063*** (0.257)	0.349 (0.224)	0.984*** (0.274)
Downloaded	-0.522 (0.326)	-0.344 (0.271)	0.0287 (0.236)	-0.367 (0.288)
Sharing	0.832*** (0.271)	0.630*** (0.226)	0.504** (0.197)	0.814*** (0.240)
Constant	6.404** (3.123)	4.916* (2.598)	4.215* (2.267)	1.405 (2.767)
Observations	240	240	240	240
R-squared	0.389	0.379	0.318	0.388

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Figure 6: Sharing and music spending

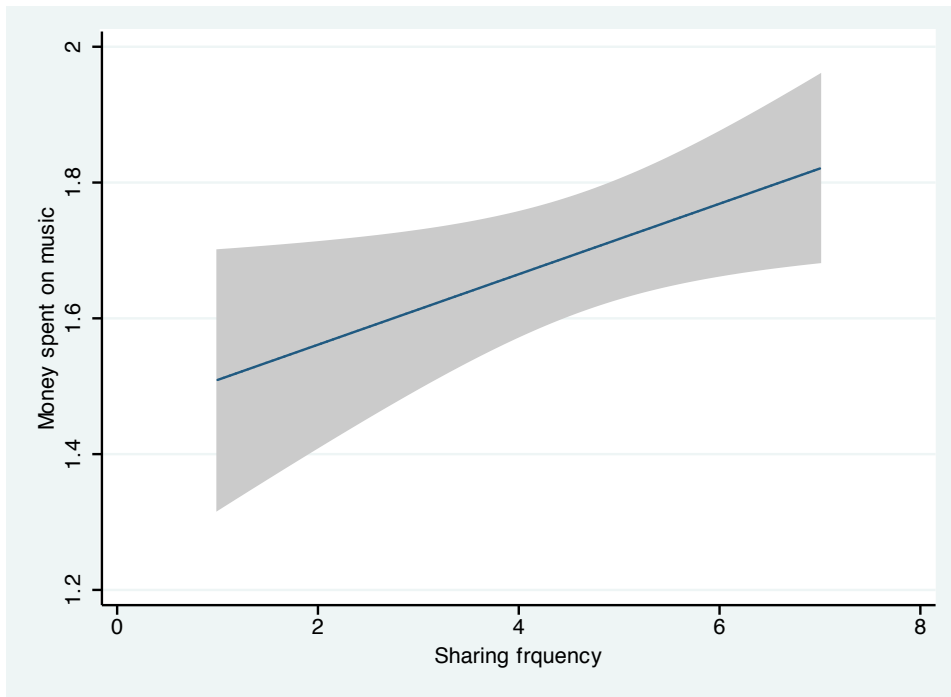


Figure 7: Sharing and WTP

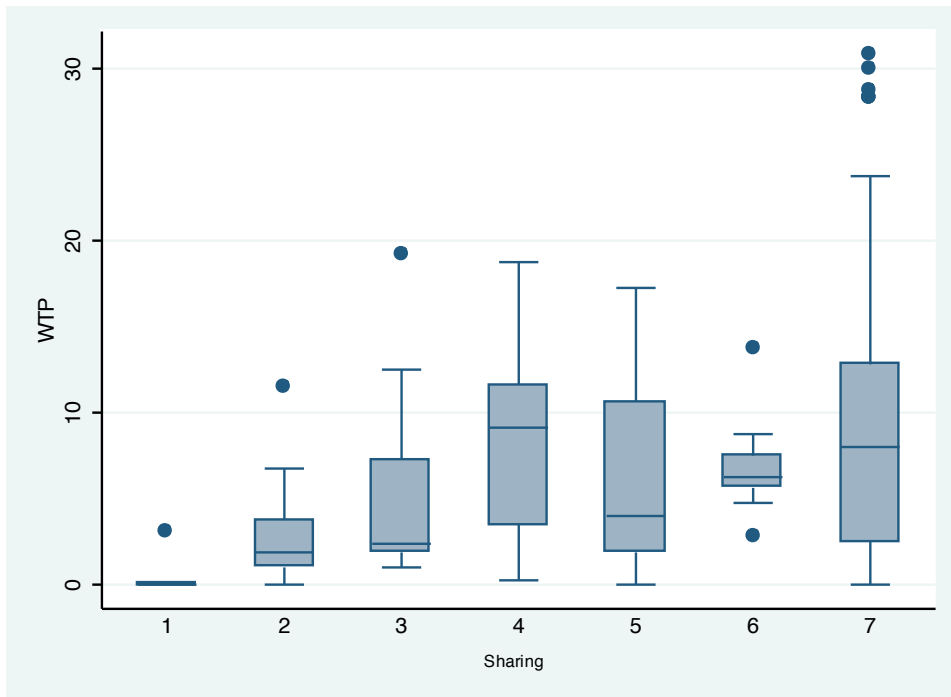


Figure 8: Sharing and WTP

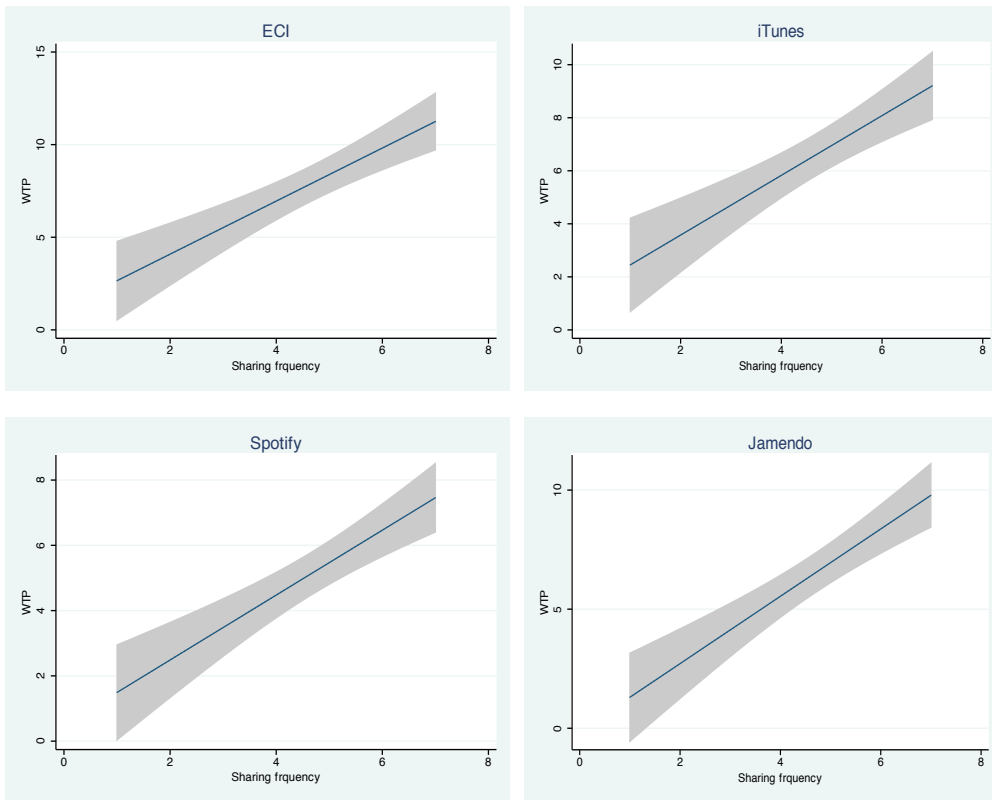


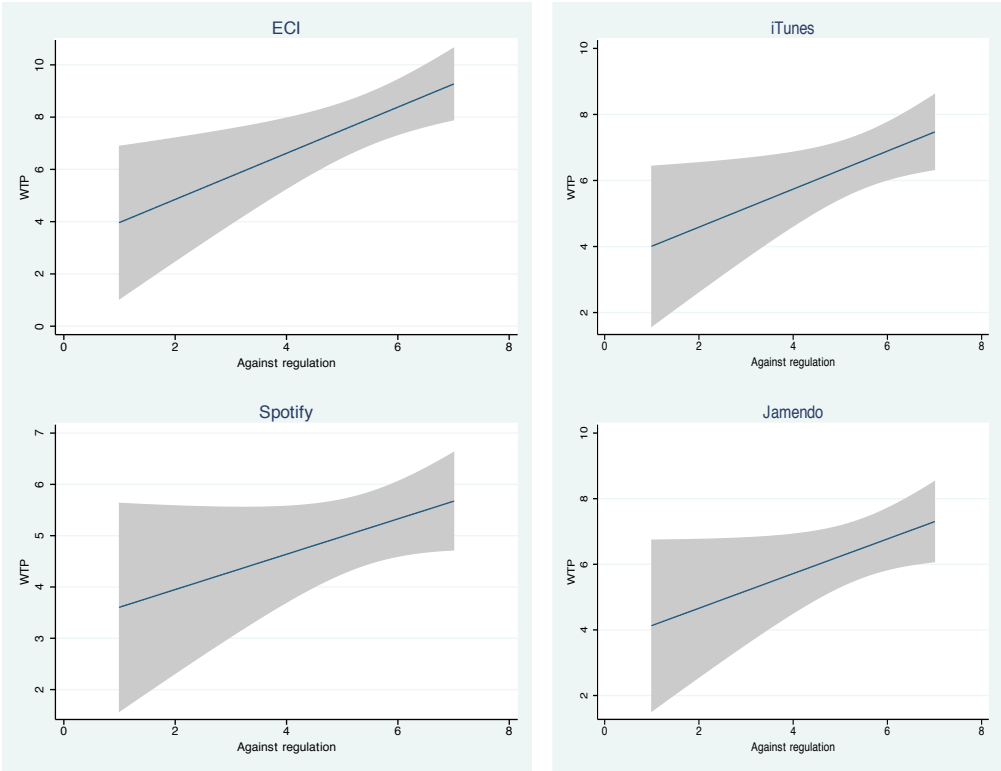
Table 4: Regulation views and WTP
(demographic variables and round controls omitted)

	(1) ECI	(2) iTunes	(3) Spotify	(4) Jamendo
SGAE	1.383** (0.588) (0.249)	1.101** (0.426) (0.176)	0.688* (0.385) (0.158)	1.051 (0.628) (0.187)
Constant	-5.812 (4.974)	-5.412 (3.598)	-1.966 (2.997)	-8.553* (5.027)
Observations	240	240	240	240
R-squared	0.191	0.296	0.197	0.283

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Figure 9: Views on regulation and WTP



Conclusiones

El objetivo de esta tesis ha sido presentar diferentes aplicaciones y utilidades de economía experimental en un entorno más amplio del que se puede utilizar de forma habitual. Para alcanzar nuestros objetivos se han propuesto tres aplicaciones experimentales en tres ámbitos diferenciados.

En el primer capítulo presentamos cómo la utilización de técnicas experimentales es un potente instrumento para la docencia de economía en el aula. Con ella podemos adentrar a los alumnos en entornos virtuales donde pueden interactuar asumiendo varios roles. Por un lado son alumnos que se disponen a adquirir unos conocimientos teóricos, por otro lado son actores y participantes en las teorías económicas y, a la vez, son investigadores puesto que pueden analizar las consecuencias de sus propias decisiones.

Como queda patente en el capítulo, la utilización de la metodología experimental favorece el aprendizaje del alumno, la comprensión de los conceptos económicos y la motivación al estudio. Esta técnica de enseñanza podría ser una herramienta a tener en cuenta en los nuevos planes de estudio porque favorece el aprendizaje y la comprensión en el entorno educacional actual, donde los estudiantes pasan a tener un rol más activo y los profesores acaban asumiendo un rol de orientador y facilitador del aprendizaje autónomo.

En el segundo capítulo analizamos de forma experimental el trabajo en equipo en entornos cambiantes. Partiendo de los habituales juegos de bienes públicos de la literatura experimental, tal y como hemos

comentado, vemos que en entornos de trabajo donde la información es asimétrica, con los mismos niveles de esfuerzo se obtienen rendimientos a nivel de equipo menores y unas ganancias a nivel personal más bajas. Por el contrario, en entornos simétricos la capacidad de adaptación al cambio por parte de los individuos es de gran importancia y revela efectos positivos, puesto que manteniendo los mismos niveles de esfuerzo, se obtienen mayores rendimientos tanto si nos fijamos de forma individual en cada sujeto, como si centramos nuestra atención en el equipo.

Estos resultados pueden ser de gran valor para las organizaciones en entornos cambiantes como el actual. Si la organización tiene un sistema productivo como la cadena de montaje o similar, al que consideramos un entorno de trabajo de información simétrica, no es necesario que invierta un excesivo esfuerzo en informar e intentar coordinar a los equipos de trabajo, puesto que a la luz de los resultados los individuos detectan los cambios y se adaptan a él mejorando sus rendimientos propios y los de la organización.

Sucede lo contrario en el entorno asimétrico de trabajo, donde los sujetos no llegan a coordinarse, lo que lleva aparejado menores rendimientos a nivel organizacional e individual. Esta circunstancia puede llegar a generar desmotivación en los miembros del equipo. Un buen sistema de información que facilite la coordinación de los sujetos podría devengar en un menor tiempo de detección del cambio y, en consecuencia, un menor tiempo de adaptación a la nueva situación.

Finalmente en el tercer capítulo presentamos cómo herramientas experimentales adaptadas al marketing y a la investigación de mercados permiten obtener información sobre preferencias de los consumidores, voluntades de pago, hábitos de consumo , etc. Informaciones que son de vital importancia para las empresas.

En nuestro caso el objetivo fue conocer las características de los consumidores de música en formato digital y la valoración que hacen éstos sobre los diferentes atributos que tiene este controvertido producto. Hemos visto cómo los sujetos, incentivados por obtener el producto ofrecido al precio que ellos consideran, acaban revelando su precio preferencial. También del estudio se observa cómo el consumidor habitual de música se revela en contra de las leyes de derechos de propiedad vigentes.

La industria musical, gobiernos y artistas muestran gran preocupación por los elevados niveles de piratería y el efecto en sus negocios, ante este hecho nuestros datos aportan una nueva visión. A la vista de los mismos, los sujetos que normalmente más música comparten son los que más dinero reconocen gastarse en consumir música en cualquiera de sus variantes.

Por otro lado y centrándonos ahora en los atributos del producto, podemos observar que, en contra de lo que podría parecer, el formato físico no está muerto, sino todo lo contrario. Cuando el CD físico se presenta con un diseño atractivo material adicional que acompaña a las canciones .

Los resultados obtenidos podrían ser tenidos en cuenta por parte de los gobiernos en su vertiente legal y por parte de la industria musical y los artistas para poder focalizar con éxito sus esfuerzos a la hora de lanzar nuevos proyectos.

