

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración para el Desarrollo**

**Subastas con participantes aversos a la pérdida:  
Un análisis experimental**  
Proyecto de investigación

**Ariel Lackenbacher Saavedra**

**Economía**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de Economista

Quito, 20 de diciembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO ADMINISTRACIÓN PARA EL  
DESARROLLO

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Subastas con participantes aversos a la pérdida:  
Un análisis experimental**

**Ariel Lackenbacher Saavedra**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Diego Grijalva, Ph.D.

Firma del profesor

---

Quito, 20 de diciembre de 2016

## **DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Ariel Lackenbacher Saavedra

Código: 00101768

C. I.: 1712596996

Lugar y fecha: Quito, 20 de diciembre de 2016

## **DEDICATORIA**

Este estudio quiero dedicar a mi familia, por apoyarme en todo este tiempo que he estudiado en la universidad siendo la base para seguir adelante y procurando guiarme para conseguir mis metas y lo que me espera en el futuro. También, a mis amigos y compañeros de la universidad con los cuales he vivido momentos inigualables y aprendido mucho con ellos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer nuevamente a mi familia, amigos, compañeros y profesores que participaron y fueron parte de este proceso de aprendizaje, ya haya sido por las discusiones pro activas para la creación de este estudio o en diferentes ocasiones que me permitieron seguir adelante con esta meta. En especial quisiera agradecer a Diego Grijalva que me guio a realizar el estudio en una rama que me interesa y a Pedro Romero por su paciencia y ayuda en los estudios matemáticos.

¡Muchas Gracias!

## **Resumen**

El estudio del comportamiento de los participantes dentro de una subasta está enfocado en poder predecir y medir sus beneficios al involucrarse en un entorno de competitividad para la obtención de un bien común. La presente investigación estudia el efecto de perder en cada periodo para una nueva valoración de un premio, mediante un juego de subastas dividido en cuatro etapas, cada una con características diferentes enfocadas en el tipo de apuesta y en el pago.

## **Abstract**

The study of the behavior of the participants in an auction is focused on being able to predict and measure its benefits by getting involved in a competitive environment to obtain a common good. The present study studies the effect of losing in each period for a new valuation process, through a set of auctions divided in four stages, each one with different characteristics based in the payment and the bet.

## Tabla de contenidos

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Introducción:.....               | 12 |
| Marco teórico:.....              | 16 |
| Modelo Teórico .....             | 20 |
| Diseño del experimento:.....     | 23 |
| Resultados.....                  | 28 |
| Conclusiones.....                | 33 |
| Bibliografía.....                | 34 |
| Anexo 1: Condiciones .....       | 36 |
| Anexo 2: Ecuación de Pagos ..... | 37 |

## Índice de ecuaciones

|                  |    |
|------------------|----|
| Ecuación 1 ..... | 20 |
| Ecuación 2 ..... | 21 |
| Ecuación 3 ..... | 21 |
| Ecuación 4 ..... | 21 |
| Ecuación 5 ..... | 22 |
| Ecuación 6 ..... | 22 |
| Ecuación 7 ..... | 26 |

## Índice de gráficos

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 - Apuestas promedio de todos los jugadores .....                     | 29 |
| Gráfico 2 - Diferencia entre apuestas promedio de ganadores y perdedores ..... | 31 |

## Índice de tablas

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Tabla 1: Tabla de resultados..... | 28 |
|-----------------------------------|----|

## **Introducción**

La pregunta más importante que debe hacerse acerca de los “postulados” de una teoría no es si estos permiten descripciones “realistas”, porque nunca lo hacen, sino más bien si constituyen aproximaciones satisfactorias para el propósito que se tiene. Y esta pregunta solo puede contestarse viendo si la teoría funciona o no, es decir, si genera predicciones lo suficientemente atinadas.

Milton Friedman (1953).

La revolución conductista en la Ciencia Política se trazó el reto de entregar instrumentos que le permitieran practicar una mayor cientificidad; como resultado, dos orientes tomaron gran importancia en los trabajos de la disciplina: la teoría de los sistemas y la teoría de la Elección Racional (TER). Este último ha permeado en gran medida debido a dos razones fundamentales, el uso de herramientas propias de las matemáticas y el uso del concepto de la racionalidad para poder obtener resultados individuales para poder explicar los comportamientos de una manera macro y general.

La TER, creó desde ese momento el estudio normativo sobre como los individuos elegimos y tomamos decisiones de mayor manera, impulsando una actitud egocéntrica para cada uno y esperando que se busque el mejor beneficio minimizando las pérdidas y el esfuerzo.

El estudio de Kahnemann y Tversky (1979) propone la idea de la aversión a la pérdida, la cual muestra que cada individuo da un diferente peso a una ganancia que a una pérdida de la misma magnitud. La segunda pesa más que la primera.

Siguiendo con esta teoría. Köszegi y Rabin (2006) proponen una función de la cual se puede obtener las utilidades individuales con una variable de aversión a la pérdida. Esta función permite comprobar que los individuos toman diferentes decisiones en situaciones previas donde han obtenido un resultado al esperado (ganadores o perdedores en rondas previas). De esta forma personas que tengan los mismos puntos de inicio que en rondas previas y que tengan las mismas oportunidades (en su accionar) puedan optar por una nueva estrategia que les lleve a maximizar su utilidad y obtener el objeto deseado dependiendo de los resultados previos.

En este tipo de estudios se puede ver que los sujetos que presentan una ganancia tienden a obtener una variación menor en la utilidad que los sujetos que tienen una pérdida. De esta forma los sujetos que han ganado tienen una acción parecida a las ocasiones previas mientras que los que sufrieron una pérdida optan por una acción diferente para obtener una mayor utilidad. O al no interactuar para que no presenten ninguna variación de la utilidad inicial como lo demuestran Kahnemann, Knetsch y Thaler (1991). Un claro ejemplo se puede ver en los jugadores de casino, donde la mayoría de personas al perder en un juego aumentan sus apuestas esperando obtener un mayor beneficio en un futuro, mientras que los jugadores que ganaron en anteriores ocasiones mantienen sus apuestas o varían sus apuestas en un mínimo para obtener una utilidad semejante a la anterior.

Por otro lado, aunque se espera que esto pase en todas las decisiones, la operación que se escoja dependerá de cómo los individuos interpretaron su ganancia o pérdida. Esto tendrá como resultado un nuevo tipo de función de utilidad y de disposición a sufrir una pérdida en el futuro. Un ejemplo se puede dar en los equipos de fútbol, donde un equipo que empieza a ganar constantemente presentará un mayor esfuerzo para mantener estos

resultados, mientras que un equipo perdedor optará por mantener una estrategia (y proponer mínimos cambios) hasta que la pérdida presente una variación en su utilidad.

En este trabajo, se analiza cómo el perder afecta la percepción de los premios por parte de los jugadores dentro de dos tipos de subastas con dos tipos de pagos. El estudio espera demostrar que cada jugador opta por una mayor apuesta si en anteriores fases de la subasta sufrió una pérdida, mientras que los ganadores optan por mantener sus apuestas.

En la sección dos del estudio se presenta el marco teórico mostrando las razones y los anteriores estudios que impulsaran a realizar este análisis. En la sección tres se presentará el modelo base que se analizará para poder ver los factores que afectan a la utilidad y las acciones por parte de los licitantes para demostrar la aversión a la pérdida y sus efectos sobre las decisiones luego de sufrir una pérdida. En la sección cuatro se explica el experimento realizado. En la sección cinco se presenta los resultados obtenidos en el experimento. En la sección seis se realizará la conclusión del experimento, recomendaciones y cómo este puede ser utilizado en futuras subastas.

La hipótesis de este estudio sale del modelo estudiado por Eisenhuth y Ewers (2012), donde se explica las decisiones y las utilidades de los individuos con aversión a la pérdida en dos tipos de subastas. En este estudio se implementa un nuevo tipo de pagos para los individuos y cómo este afecta en la decisión en futuras rondas.

Este estudio es relevante ya que permite analizar la forma en la que se maximizan las ganancias por parte de los subastadores. En un modelo de subastas repetido se puede medir el efecto de la aversión a la pérdida, el cual se verá reflejado en las futuras apuestas de los participantes. Esto tendrá un efecto sobre el beneficio de los subastadores hasta el

punto donde la variación de las decisiones terminan siendo mínimas y converge al máximo beneficio.

## Marco teórico

El uso de subastas por la sociedad data desde hace más de dos milenios siendo los babilónicos, los primeros en utilizarlo enfocando a las personas como los bienes de compra. Pero fue recién desde 1961 que las subastas se han utilizado en estudios económicos. El primer estudio sobre el funcionamiento de este tipo de actividad fue en teoría de juegos, la misma que se enfoca en los primeros rasgos de las variables que afectan al problema, seguido por un análisis de algunos casos presentados por William Vickrey (1961). Seguido a esto, varios académicos como Cassidy (1968), Myerson (1981), Wilson (1987), entre otros siguieron realizando estudios y se enfocaron en diferentes tipos de subastas para explicar el comportamiento de los licitadores para encontrar el equilibrio entre el bienestar y las apuestas.

Klemperer (1999) brinda un resumen del funcionamiento de las subastas para el estudio dentro de la economía, en la que se busca que el subastador pueda obtener la máxima ganancia posible por parte de los licitantes mientras que ellos buscan obtener el mayor bienestar por adquirir el bien pujado. Por otro lado, Myerson (1981) derivó de manera matemática las funciones que demuestran la utilidad esperada de los participantes, las mismas que pueden ser utilizadas en varios tipos de subastas y que forman un modelo general. Años más tarde, Bulow y Roberts (1989) refutaron dicho modelo explicando de manera más simple que éste tiene características de un tipo de discriminación de tercer grado.

Hoy en día, estudios enfocados en el beneficio de los participantes y los subastadores es cuestión de estudio para varios escenarios. Klemperer (2000) muestra que la utilidad por parte de los licitantes se ve afectada por sus creencias y valoración personal

de los bienes mas no por el entorno social en el que se encuentran. Bulow y Roberts (1989) muestran que para solucionar el problema se debe aplicar la lógica del ingreso marginal y costo marginal para establecer una conexión con las apuestas que se realizarán. Bulow y Klemperer (1996), exponen que para simplificar la utilización de los estudios anteriores y generalizar su aplicación en diferentes entornos, es necesario suponer que "...un subastador no debe vender por debajo de un precio de reserva fijado igual al valor del licitante cuyo ingreso marginal es igual al valor de la casa de subastas de conservar la unidad" (p.184)<sup>1</sup>, limitando la participación y la valoración de los subastadores en las estrategias de los licitantes.

Otro factor a considerar es que en una subasta existe una correlación entre los licitantes, ya que ellos son agentes similares en cuestiones de gustos (por competir por el mismo bien) lo cual lleva a que sus funciones de utilidad sean semejantes o iguales. Como explica Myerson (1981), todos los participantes tienen relación entre sí, ya que buscan el mismo bien. La variación entre ellos surge por los pesos que otorgan a ciertas variables propias, como por el ejemplo: gustos, historia del bien, ser complemento de una colección entre otras cualidades lo cual lleva a crear una asimetría en la información. Esto conduce a la existencia de incertidumbre y a la creación de estrategias para evaluar futuras acciones y obtener el bien, en la que una estrategia mixta será la solución del equilibrio.

En base al estudio de Maskin y Riley (2000), se puede notar que las ganancias del subastador aumentan a medida que la información es más asimétrica. Esto se da porque los participantes incrementan sus apuestas acercándose a la valoración máxima personal de los bienes por los que están compitiendo, demostrando una correlación entre apuestas más altas al presentarse mayores riesgos por la incertidumbre dentro de un modelo. El mejor ejemplo

---

<sup>1</sup> Traducción realizada por Ariel Lackenbacher

para obtener este tipo de información asimétrica es en los casos de subastas de sobre cerrado, donde ninguno de los licitantes conoce la valoración del bien entre sí y la apuesta de cada uno solo las conoce el subastador al cerrar el tiempo de la subasta.

Por este factor de incertidumbre, los licitantes evalúan las utilidades que se podrían obtener por participar en una subasta basándose en sus criterios más la variable de riesgo. El análisis de estas decisiones se basa en la teoría de la utilidad esperada, en la que los individuos tienen que evaluar los posibles resultados asociados a sus probabilidades objetivas o subjetivas. Estos resultados salen de la posibilidad de ganar y de perder en el caso de tomar una acción que creen que es la más adecuada. Maskin y Riley (1984) crearon una ecuación que permite evaluar la incertidumbre en el caso de las subastas, lo cual permitió obtener las utilidades esperadas por parte de los licitantes y las respuestas óptimas en este tipo de modelos. Esto último lleva a tener mejores beneficios para los subastadores en el caso de una subasta.

Nautz y Wolfstetter (1997) afirman que este tipo de análisis crea una injusticia por parte de los individuos ya que se puede presentar una distorsión en las apuestas cuando los sujetos coluden o cuando uno de los participantes tiene una ventaja por sus ingresos iniciales. Por otra parte, se ha encontrado que este tipo de asimetría lleva a que los participantes estén dispuestos a participar por el premio sin importar su dotación inicial, ya que existe la oportunidad de ganar debido a las estrategias mixtas como demuestra Matthews (1987).

Por último, se debe notar el efecto de la aversión a la pérdida, presentado por Kahnemann y Tversky (1979) en la teoría de la perspectiva y en la que se estima que una pérdida tiene un mayor efecto sobre la utilidad que una ganancia de la misma magnitud. Esta teoría se aplica cuando a los individuos se les presenta problemas bajo incertidumbre y

ellos tienen que tomar las mejores decisiones tomando en cuenta el riesgo de por medio. Un ejemplo de esto sucede cuando a un individuo se le presenta la opción de poder ganar cierta cantidad de dólares o no perder la misma cantidad. Los individuos tienden a darle más valor al perder y por eso optarían por la segunda opción ya que el riesgo a perder la misma cantidad subjetivamente tiene una mayor magnitud en su bienestar que si ellos ganaran la misma proporción de dinero.

Esta teoría llevó a desarrollar una nueva función de utilidad implementada por Köszegi y Rabin (2006) para explicar cómo afecta esta aversión a los individuos, otorgando un peso intrínseco y siendo utilizada en acciones comunes como comprar objetos o en prácticas diarias. Para esto, Eisenhuth y Ewers (2012) aplicaron esta función a las subastas para medir si las decisiones responden a un efecto del riesgo o a la pérdida.

A continuación se presenta el modelo económico de cada individuo que verá cómo cada uno de ellos toma su decisión en cada periodo en un juego de subastas.

## Modelo Teórico

El modelo de Eisenhuth y Ewers (2012) es una representación de la aversión a la pérdida y de cómo esta afecta en las decisiones de los individuos para escoger la mejor estrategia y ganar el objeto subastado. El modelo sale de la ecuación de Köszegi y Rabin (2006) donde se presenta las utilidades esperadas de tener un bien o de no ganarlo y la utilidad esperada. El anexo 1 muestra las condiciones de la subasta que permite realizar las siguientes ecuaciones. La siguiente ecuación muestra la utilidad que se obtiene al participar en el juego de subastas:

$$u_i = [\theta_i - x] + [\eta^g(1 - q(x))\theta - \eta^m\lambda^m(1 - q(x))(1 - \alpha)x]$$

Ecuación 1

La primera parte muestra la utilidad intrínseca, siendo  $\theta$  el peso que da el individuo al bien,  $x$  es cantidad apostada. Mientras que la segunda parte muestra la utilidad de ganar o perder dentro de dicha subasta con  $\eta$  siendo la utilidad que se tiene por ganar o perder teniendo en cuenta la probabilidad  $(1 - q(x))$  que pase,  $\lambda$  es el coeficiente de la aversión a la pérdida y los superíndices indican si se habla sobre el bien = g o sobre el dinero = m.

Por otro lado, la siguiente ecuación muestra la utilidad del perdedor:

$$u_i = [-\alpha x] + [\eta^g\lambda^g q(x)(-\theta) + \eta^m q(x)(1 - \alpha)x]$$

Ecuación 2

La primera parte representa la pérdida monetaria de la apuesta al no obtener el bien, seguido por la utilidad que se obtiene al ganar o perder en la subastas, para esto  $\alpha = 1$  si se está apostando en una subasta donde todos los sujetos pagan y  $\alpha = 0$  si se está en una subasta de primer precio. De estas dos ecuaciones, la utilidad esperada es:

$$\begin{aligned}
& q(x)(\theta_i - x + \eta^g(1 - q(x))\theta - \eta^m\lambda^m(1 - q(x))(1 - \alpha)x) \\
& + (1 - p(x))(-\alpha x + \eta^g\lambda^g q(x)(-\theta) + \eta^m q(x)(1 - \alpha)x)
\end{aligned}$$

Ecuación 3

Siguiendo esta ecuación, se buscaría maximizar la utilidad. Para esto se deriva la ecuación anterior para  $x$  llevando a tener la siguiente ecuación de maximización:

$$\begin{aligned}
V(\theta) & := \max_{x \in R} \{ q(x)(\theta_i - x + \eta^g(1 - q(x))\theta - \eta^m\lambda^m(1 - q(x))(1 - \alpha)x) \\
& + (1 - p(x))(-\alpha x + \eta^g\lambda^g q(x)(-\theta) + \eta^m q(x)(1 - \alpha)x) \} \\
& = F^{N-1}(\theta)1 - \Lambda^g(1 - F^{N-1}(\theta))\theta \\
& - F^{N-1}(\theta)(1 + \Lambda^m(1 - F^{N-1}(\theta)))(1 - \alpha)b_\alpha(\theta) - \alpha b_\alpha(\theta)
\end{aligned}$$

Ecuación 4

En este punto se puede evidenciar que la igualdad final viene dada por la independencia de los  $b_\alpha$ , teniendo en cuenta que es estrictamente creciente y  $\Lambda^l$  donde  $l \in \{g, m\}$ , y que  $V(\theta_{\min}) = 0$ . Seguido a esto, los autores utilizan el teorema del sobre (*envelope theorem*) en la ecuación para que  $b_\alpha(0)$ :

$$b_\alpha(\theta) = \frac{\beta(\theta)\theta - \int_{\theta_{\min}}^{\theta} \beta(s)ds}{(1 - \alpha)F^{N-1}(\theta)\Delta(\theta) + \alpha}$$

Ecuación 5

En este punto se puede observar que  $\alpha$  no tiene un efecto directo en cuanto a la apreciación del sujeto sobre el bien subastado, lo cual lleva a que, sin importar, el cambio en la función de la apuesta realizada, la función objetivo no va tener un cambio de por sí y la apuesta por el bien seguirá creciendo en caso de que pierda el licitante. Esto se representa a continuación:

$$b_{\alpha}(\theta) = (1 - \Lambda^g)b_{\alpha}^{RN}(\theta) + \Lambda^g\kappa_{\alpha}(\theta)$$

Ecuación 6

Donde:

$$\kappa_{\alpha}(\theta) := \frac{F^{2(N-1)}(\theta)\theta - \int_{\theta_{min}}^{\theta} F^{N-1}(s)ds}{(1 - \alpha)F^{N-1}(\theta) + \alpha}$$

Ecuación 7

Lo antes expuesto conlleva a concluir que el efecto de  $\alpha$  sobre las apuestas está relacionada con los sujetos que presentan un riesgo al apostar, pero si los sujetos son neutros para este efecto  $\alpha$  presenta un pequeño cambio en apuestas siguientes.

**Diseño del experimento:**

Como se ha visto anteriormente, la clasificación de utilidades son diferentes entre la subasta de primer precio y la subasta donde todos pagan. En esta sección se describe el experimento que se diseñó para probar los resultados teóricos obtenidos anteriormente. Este experimento contrasta con una subasta de objetos reales, siendo el caso de los puntos extras como premio. Por lo tanto, se examinará la equivalencia de utilidades entre la subasta de primer precio y la subasta donde todos pagan con base en los resultados teóricos anteriores, se busca evaluar la siguiente hipótesis:

Los jugadores presentarán un cambio en la cantidad apostada al tener una mayor cantidad de periodos perdidos.

El desarrollo del experimento fue de una etapa para los individuos dividida en cuatro fases de diez periodos cada una. Esta se enfocó en cómo se desempeñaron los participantes en una subasta electrónica que consistió en una dotación inicial de 30 monedas ficticias por periodo y cómo apostaron estas monedas ficticias para obtener un premio de 20 monedas, las cuales se acumulaban en un pozo que podían canjear por puntos extras en la clase que cursaban.

Los participantes del presente experimento son estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito entre 18 y 25 años, sin tomar en cuenta la carrera que estén cursando ni el nivel socioeconómico medio y alto en el que residen en la ciudad de Quito. Las fechas donde se aplicó el presente experimento es el tercer semestre del año académico 2015-2016 y dicho estudio fue realizado en las instalaciones de la Universidad San Francisco de Quito.

El experimento se divide en cuatro fases donde se mide la combinación de tres variables de control: la primera enfocada en el tipo de subasta en la que los sujetos participaron, la primera siendo una subasta de primer precio de sobre cerrado sin ninguna

repercusión sobre la apuesta realizada y la segunda en una subasta de sobre cerrado donde toda apuesta es cobrada, es decir que toda apuesta que se realiza se reduce de su dotación independientemente si se gana el premio o no. Esta variable está enfocada en disminuir la presencia de la aversión al riesgo, el cual puede interferir en la toma de decisiones en los participantes del experimento.

La segunda variable está enfocada en cómo se repartió el premio, el cual podía ser con un solo ganador o con la división del premio en caso de que dos o más participantes igualaban en la apuesta. Se incluyó este tratamiento para poder ver la reacción de los participantes en el caso de poder tener más de un ganador disminuyendo las probabilidades de perder en cada ronda. Y la tercera variable está enfocada en cómo la pérdida en anteriores periodos afectaba en las apuestas del periodo actual, esta variable se obtuvo desde el segundo periodo y fue utilizada hasta el último periodo. Las anteriores variables se tomaron como variables dicotómicas.

Se utilizó el programa Ztree. Además, los jugadores tuvieron la posibilidad de obtener un incentivo adicional según las ganancias que acumulaban durante el desarrollo del experimento y recalando que si desean dejar el juego en alguna etapa podrán hacerlo sin ninguna restricción.

El experimento inició con el proceso de subastas, donde los jugadores utilizaron un programa de subastas en computadoras para poder apostar por los premios. En las primeras dos fases las personas participaron en un juego de subastas de primer precio de sobre cerrado, en estas etapas los individuos pusieron su verdadera valoración de los objetos según su criterio donde las ganancias por etapa iban cambiando cada diez periodos, siendo los primeros diez periodos con un solo ganador y en los siguientes diez periodos con premio compartido. Mientras que en las últimas dos fases los individuos participaron en

una subasta de todo pago con el mismo mecanismo que las anteriores dos fases, siendo la primera con un solo ganador y los diez siguientes periodos con más ganadores en el caso de dos o más apuestas iguales.

Estas subastas fueron realizadas en cuarenta rondas iguales, con pagos al finalizar cada periodo jugada, en las que los individuos ganadores obtuvieron un premio que son los puntos extras mientras que a los perdedores en las primeras dos etapas se les regresaba las apuestas y en las dos últimas etapas se les cobraba con la disminución de las fichas de acuerdo al valor de su apuesta. Con estos resultados se creó una segunda, tercera y cuarta variable donde se midió la cantidad de veces que los individuos han ganado, han perdido y la cantidad del premio que obtuvieron respectivamente.

A continuación se mostrará cómo se va a medir el modelo de apuestas tomando en cuenta las variables antes presentadas.

## Modelo experimental

Después de analizar cómo los individuos tomaran sus decisiones con el modelo propuesto de Eisenhuth y Ewers (2012) y la explicación del diseño del experimento, se obtiene el siguiente modelo que estudia las apuestas explicadas con las variables presentadas:

$$b_t = \beta_1 + \beta_2(l) + \beta_3(p) + \beta_4(s) + \mu$$

Ecuación 8

Donde  $b$  es la apuesta que se realiza en el periodo  $t$  que va desde  $t = \{1, \dots, 40\}$ ,  $\beta_1$  es una constante,  $l$  es la variable dummy si perdió el individuo en el anterior periodo siendo  $l = 1$  si el individuo perdió y  $l = 0$  si el individuo ganó. La variable  $p$  representa la dummy de tipo de premio que puede obtener el individuo con  $p = 0$  si el periodo solo da un premio y  $p = 1$  si el tipo de premio por periodo es compartido. Y la variable  $s$  la que representa el tipo de subasta de la que están participando los individuos en su periodo, siendo  $s = 0$  en el caso que estén participando en la subasta de sobre cerrado de primer precio y  $s = 1$  cuando estén participando en la subasta donde todos pagan.  $\mu$  es el error.

## Resultados Esperados

Se espera que los individuos en el primer periodo den su valor esperado por el premio de los veinte y cinco puntos, seguido por darles la información si ganaron o perdieron en ese periodo, desde el segundo periodo se podrá obtener información de la nueva apuesta observando si dándoles la información que perdieron la anterior ronda varía su valoración.

Desde ese punto y hasta el final de la primera fase los individuos apostarán la mayor cantidad posible de su dotación para obtener el premio total, tomando en cuenta que

en el caso que su apuesta no sea la mayor no se presente ningún efecto sobre su dotación final, en las que se podrá obtener la variación de sus apuestas por perder en anteriores rondas.

En la segunda fase, desde el periodo once hasta el periodo veinte se esperaría que los individuos que perdieron en la mayoría de periodos anteriores cambien sus valores de las apuestas ya que les afecta más el perder un objeto mientras que el ganador mantiene su apuesta. En el caso que los individuos creen una tendencia a bajar las apuestas se podría medir que hay un efecto por la pérdida.

En la tercera fase, desde el periodo veintiuno hasta el periodo treinta, los individuos presentarán una nueva valoración en sus apuestas, siendo el factor de riesgo el que afecte a sus apuestas en el primer periodo con la variable de subastas de todo pago. Si hay una misma tendencia en la variación de las apuestas, se podría ver que el riesgo no tiene un efecto extra en los individuos.

En la cuarta fase, se esperarían resultados semejantes que en la fase anterior, ya que estas últimas tienen la función de evidenciar la hipótesis planteada. Si se maneja las mismas tendencias se puede ver que los individuos han presentado un efecto sobre cómo afectó las veces que han perdido en anteriores periodos.

## Resultados

Para tener una muestra significativa, se utilizó un modelo experimental de 2 por 2 donde todos los individuos participaron en las 4 fases del experimento dejando una muestra total de 60 individuos. Este se dividió en 15 grupos de 4 individuos por sesión, 24 de los individuos fueron mujeres y 36 hombres, la mayoría de los individuos se encontraban en los primeros semestres de su carrera. Ningún participante fue identificado y todos los individuos que participaron fueron elegidos en grupos de 4 al azar.

En total se analizó 2400 observaciones involucrando las tres variables, estos datos se realizaron en un solo estudio para poder ver cómo el cambio en el pago de los premios, el efecto de la devolución o no de las apuestas realizadas y darles la información de ganar o perder afectaba en la toma de decisiones de los individuos.

Las apuestas de los cuarenta periodos llevaron a los siguientes resultados:

|                            | Media  | Error Estándar |
|----------------------------|--------|----------------|
| Apuesta                    | 31.08  | 0.37           |
| Perder en anterior periodo | -10.07 | 0.42           |
| Subasta Todos Pagan        | -7.32  | 0.41           |
| Premio compartido          | -2.70  | 0.41           |
| R2                         | 0.289  |                |

Tabla 1: Tabla de resultados

Como se puede ver en la anterior tabla, perder en una anterior ronda afecta en 10.07 puntos la apuesta de la presente apuesta, la mayoría de los individuos en el experimento llegaron a disminuir sus apuestas mientras iban jugando en cada ronda, mientras que los ganadores mantenían sus apuestas. Seguido por el tipo de premio que podían recibir, en este caso en los periodos donde el premio era compartido, los individuos al percatarse que podía disminuir la cantidad ganada optaban por disminuir su apuesta en 7.32 puntos. Y por la última variable utilizada, la del tipo de subasta, los individuos disminuyeron su apuesta en 2.70 puntos por periodo, al notar que su apuesta era sacrificada optaban por realizar una menor apuesta.

Seguido a esto se analizó cómo realizaron las apuestas los sujetos mediante iban pasando los periodos de apuestas.

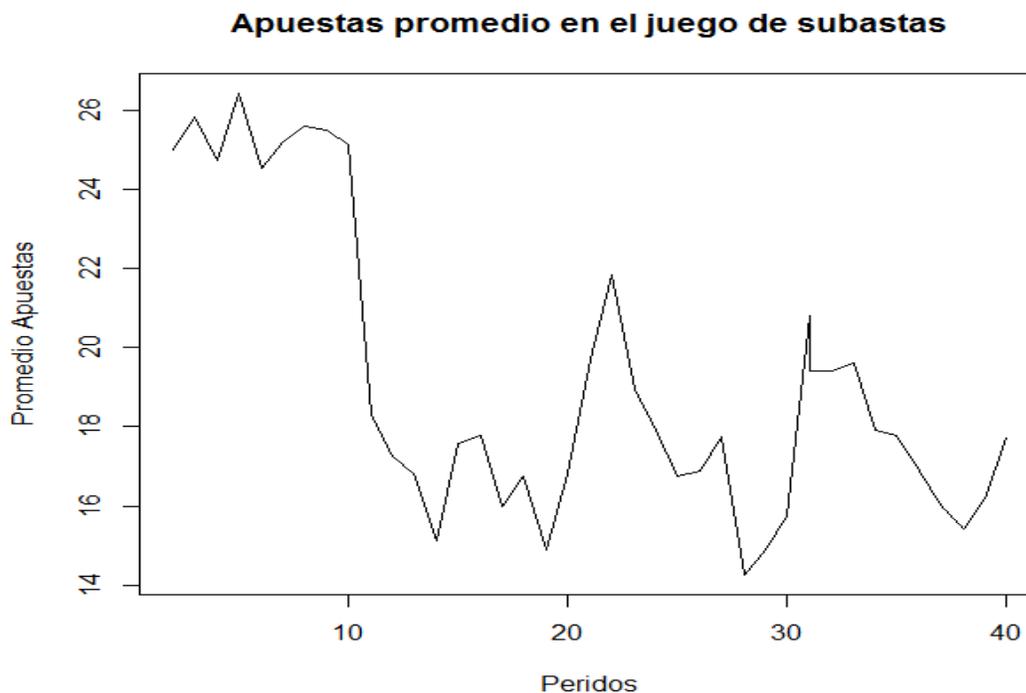


Gráfico 1 - Apuestas promedio de todos los jugadores

Como se puede ver en el anterior gráfico, los individuos presentan una curva de aprendizaje, cada vez que pasan los periodos apuestan menos en promedio pero al empezar una nueva fase cambiando las variables de control aumentan sus apuestas. En los primeros diez periodos enfocados en la apuesta de primer precio con un solo ganador se presenta el mayor nivel de apuesta promedio de todos los individuos que jugaron. Mientras que la segunda fase de primer precio con premio compartido, los individuos presentaron un menor nivel de apuestas promedio. En la tercera fase, desde el periodo 21 hasta el periodo 30, siendo el incentivo de un solo ganador con apuestas de todo pago, se presenta el menor nivel de apuestas promedio en todo el juego, en el periodo 28, esto se pudo dar ya que los sujetos aprendieron que el riesgo aumentaba cuando se trataba de ganar. Y en la última fase del juego donde se presentaban las variables de apuesta donde todo paga y el premio compartido, los individuos aumentaron sus apuestas. Esto se pudo dar ya que como era los últimos periodos del juego, cada uno de los jugadores esperaba ganar ya que pensaban que sus contra partes iban a mantener sus estrategias.

Como se aprecia en el gráfico se puede ver que la pérdida si llega a ser un factor que influye en las apuestas de los jugadores dentro de un juego de subastas, teniendo en cuenta el riesgo de perder sus apuestas como se vio en las fases tres y cuatro.

En la siguiente parte podemos ver la diferencia de las apuestas por periodo por parte de los individuos que ganaron en anteriores periodos a comparación de los individuos que perdieron en el anterior periodo, el siguiente gráfico demuestra las diferencias de las apuestas promedio que se realizaron:

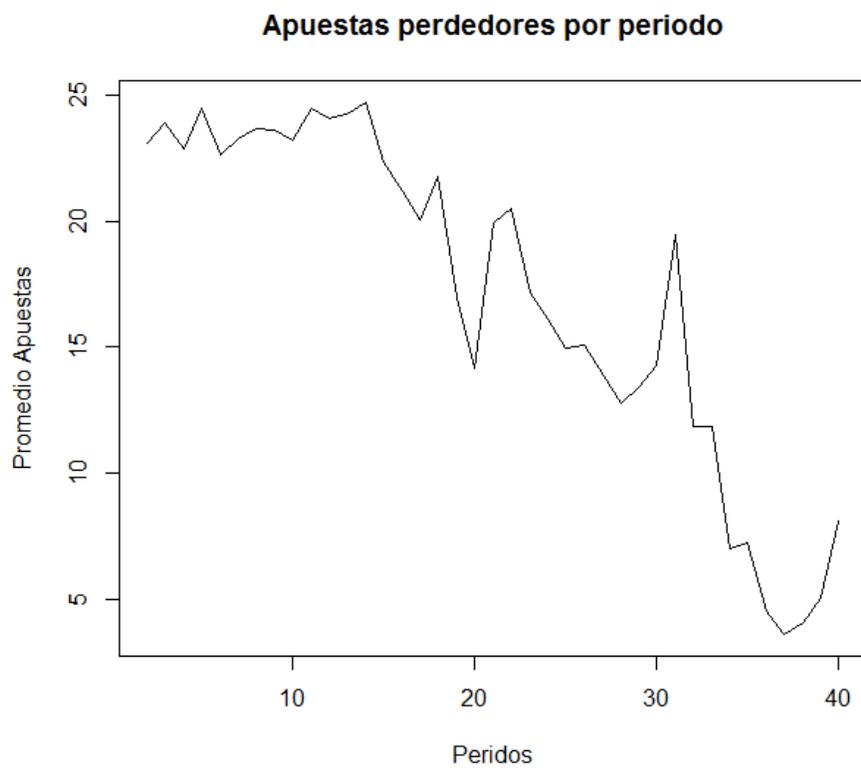
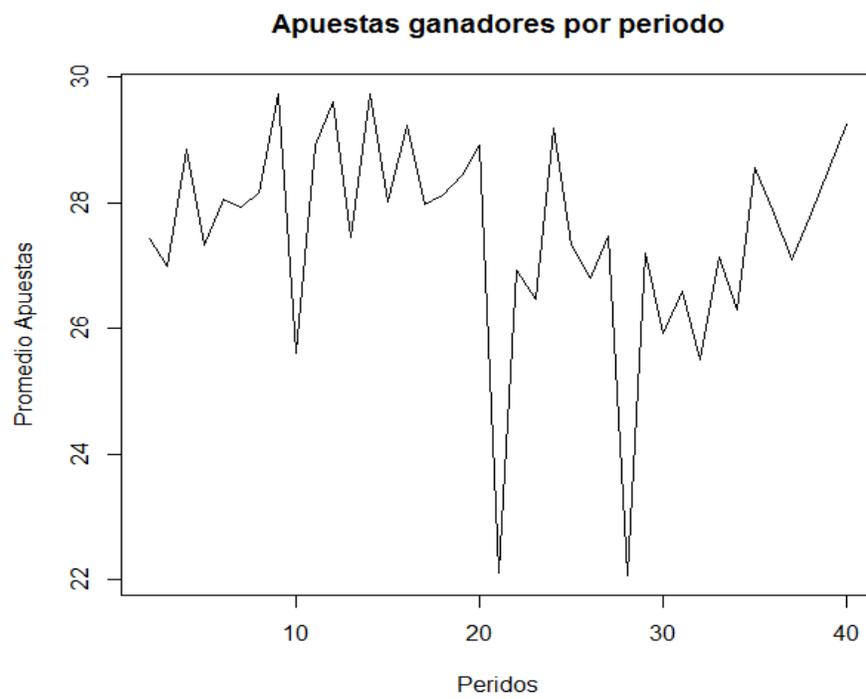


Gráfico 2 - Diferencia entre apuestas promedio de ganadores y perdedores

Como se aprecia en los anteriores gráficos los individuos que ganaron en anteriores periodos mantienen una apuesta promedio mayor que los individuos que perdieron en anteriores periodos.

Los individuos que ganaron en un anterior periodo decidían mantener sus apuestas altas teniendo un promedio entre los 29 puntos y los 22 puntos y de igual manera no se presentó ninguna distorsión en sus apuestas en las fases de las subastas de todo pago (los veinte últimos periodos). Mientras que para los individuos que perdieron en un periodo anterior se presentó una disminución de las apuestas promedio a partir del periodo quince y siendo los últimos diez periodos, la subasta de todo pago con premio compartido, el menor promedio de apuestas en todo el experimento. Viendo cómo afecta por cada grupo de individuos el efecto de la pérdida y la ganancia en los periodos.

## Conclusiones

En el análisis realizado en esta tesis se pudo ver que la aversión a la pérdida no tiene un efecto positivo en los individuos para las futuras apuestas en un juego de subastas (Eisenhuth y Ewers, 2012) demostrando que esta es negativa en cada periodo. Los individuos que ganaron en anteriores periodos mantuvieron sus apuestas y los individuos que perdieron disminuyeron sus apuestas siendo la pérdida un efecto primordial en la toma de decisiones (Kahnemann y Tversky, 1979). Aunque se puede ver que el riesgo también es considerado cuando el tipo de subastas es de todo pago, los individuos que perdieron disminuyen en un mayor porcentaje sus apuestas.

Usando los experimentos se puede ver cómo el efecto de la pérdida, el tipo de subasta en que se participa y el tipo de premio que se puede obtener se relacionan en la toma de decisiones y como este se puede utilizar en casos reales como en la venta de bienes o en aplicaciones diarias.

### **Futuras recomendaciones**

En el estudio realizado se pudo evaluar el efecto de la pérdida sobre los individuos tomando en cuenta dos variables exógenas: el tipo de subasta y el tipo de pago. Como recomendación para futuros estudios se aconseja utilizar variables endógenas como lo es el GPA de cada participante, nota promedio en la clase, necesidad de puntos extras, sexo, entre otras variables personales para evaluar la relación entre éstas y el riesgo que se presenta al perder.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bulow, J. I. (1989). The Simple Economics of Optimal Auctions. *Journal of Political Economy*, 1060-1090.
- Bulow, J. K. (1996). Auctions vs. Negotiation. *American Economic Review*, 180-194.
- Eisenhuth, R., & Ewers, M. (2012). Auctions with loss averse bidders.
- Friedman, M. (1953). *Essays In Positive Economics* . Chicago: University of Chicago Press.
- Holt, C. A. (2002). Risk aversion and incentive effects. *American economic review*, 1644-1655.
- Kahnemann, D. K. (1991). Anomalies: The endowment effect, loss aversion, and status quo bias. *The journal of economic perspectives*, 193-206.
- Kahnemann, D., & Tversky, A. (1979). "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk". . *Econometrica*, 263-291.
- Klemperer, P. (1999). Auction theory: A guide to the literature. *Forthcoming, Journal of Economic Surveys*, 1-87.
- Klemperer, P. (2000). *The Economic Theory of Auctions*. Oxford: Edward Elgar Pub.
- Köszegi, B., & Rabin, M. (2006). A model of reference-dependent preference. *The Quarterly Journal of Economics*, 1133-1165.
- Maskin, E. R. (1984). Optimal auctions with risk averse buyers. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1473-1518.
- Maskin, E. S. (2000). Asymmetric Auctions. *Review of Economic Studies*, 413-438.

Matthews, S. (1987). Comparing auctions for risk averse buyers: A buyer's point of view.

*Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 633-646.

Myerson, R. (1981). Optimal Auction Design. . *Mathematical of Operations Research*, 58-

73.

Nautz, D. W. (1997). Bid shading and risk aversion in multi-unit auctions with many

bidders. *Economics Letters*, 195-200.

Olazábal, A. (2013). Categorías en la traducción del lenguaje natural al algebraico de la

matemática en contexto (Doctoral dissertation).

Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riquezas de las*

*naciones*.

## Anexo 1: Condiciones

Un único , objeto indivisible se vende entre  $N \geq 2$  pérdida postores aversión que comparten la misma  $\eta^1$  y  $\lambda^1$ ,  $l \in \{g, m\}$ , y cuya valoración,  $\{\theta_i\}_{i=1}^N$ , son las realizaciones de  $N$  independiente sorteos de la función continua distribución,  $F: \Theta \rightarrow [0,1]$ , donde  $\Theta := [\theta_{\min}, \theta_{\max}] \subset \mathbb{R}_+$ , con una densidad estrictamente positiva en todas partes. La valoración del postor  $i$ ,  $\theta_i$ , es postor  $i$  de información privada. Los licitadores y el subastador comparten las mismas creencias previas. Consideramos la siguiente clase de subastas con todos los componentes de pago,  $\alpha \in [0,1]$ . Los postores presenten simultáneamente su oferta, y el postor con la oferta más alta gana el objeto y paga toda su oferta. Todos los otros postores a pie sin el objeto, sino que tenga que pagar  $\alpha$  de su oferta. En caso de empate gana, se seleccionará el ganador entre los mejores postores con igual probabilidad. Para  $\alpha = 0$ , tenemos la FPA y para  $\alpha = 1$ , la APA. Esta formulación, que incorpora tanto la APA y de la FPA, aparece primero en Siegel (2010). Otros formatos de subastas común, como, por ejemplo, la subasta Vickrey están excluidos de nuestro análisis, en parte porque Lange y Ratan (2010) estudian la subasta Vickrey en el mismo escenario y en parte porque Eisenhuth (2012) muestra que esto es sin pérdida de generalidad, utilizando un enfoque de diseño mecanismo general en el espíritu de Myerson (1981). En nuestro análisis teórico, nos centramos en las funciones de licitación equilibrio simétrico.

## Anexo 2: Ecuación de Pagos

### Ecuación para el/los ganador/es:

Por cada periodo de subasta de sobre cerrado o de subasta donde todo paga con un solo ganador:

$$Y_t = \pi - b_t + \alpha$$

Donde  $Y_t$  es la utilidad por el periodo  $t$ .  $\pi$  es la dotación inicial por cada periodo, siendo 30 puntos por periodo.  $b_t$  es la apuesta realizada en el periodo  $t$ . Y  $\alpha$  es el premio que en este caso sería 20 puntos. En este caso, no hay diferencia entre las dos subastas ya que el ganador presentará una disminución de la apuesta sobre la dotación inicial.

Por cada periodo de subasta de sobre cerrado con más de un ganador:

$$Y_t = \pi - b_t + \frac{\alpha}{n}$$

Donde  $Y_t$  es la utilidad por el periodo  $t$ .  $\pi$  es la dotación inicial por cada periodo, siendo 30 puntos por periodo.  $b_t$  es la apuesta realizada en el periodo  $t$ . Y  $\alpha$  es el premio que en este caso sería 20 puntos, en el caso que haya más de una apuesta ganadora en estos periodos, el premio se dividió para la cantidad de ganadores representado por  $n$ .

**Ecuación para el/los perdedores:**

Por cada periodo de subasta de sobre cerrado teniendo uno o más ganadores:

$$Y_t = \pi$$

Donde  $Y_t$  es la utilidad por el periodo  $t$ .  $\pi$  es la dotación inicial por cada periodo, siendo 30 puntos por periodo. En este caso no hay ninguna disminución por parte de la apuesta. Al igual no se presenta el premio.

Por cada periodo de subasta donde todo paga con uno o más ganadores:

$$Y_t = \pi - b_t$$

Donde  $Y_t$  es la utilidad por el periodo  $t$ .  $\pi$  es la dotación inicial por cada periodo, siendo 30 puntos por periodo.  $b_t$  es la apuesta realizada en el periodo  $t$ , la cual será quitada por el tipo de subasta que está participando el individuo.