

**Análisis de Sesgos Conductuales en la Toma de Decisiones: Un Aporte Experimental desde
la Teoría de Juegos.**

Laura Victoria González Chacón

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniera Industrial

Director

Juan Benjamín Duarte Duarte

Doctor en Finanzas de Empresa

Codirector

Luis Alejandro Palacio García

Doctor en Empirical Economics

Universidad Industrial de Santander.

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas.

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

Bucaramanga

2018

Agradecimientos

Agradezco al universo, por todas las personas, circunstancias y cosas, que hacen de mi quien soy hoy, y que me permiten cumplir con esta etapa.

Agradezco a mis padres Cesar y Victoria por su apoyo incondicional, por su paciencia, por su esfuerzo para hacer de mí una gran persona, pero sobretodo, por el amor y valores que me han brindado y enseñado en lo corrido de mi vida.

Agradezco a mis hermanos Cesar, Diana y David, por su amor, apoyo, amistad y por ser parte de las tantas historias que tengo que contar.

A Cristian Rodríguez por ser mi amigo incondicional, por su disposición, consejos, cariño, paciencia, por aguantar cada alegría, lagrima, enojo y hasta cuanto cosa pudiera tener. Mil gracias por motivarme a sacar siempre lo mejor de mí y a soñar muy alto.

Gracias a mi director Juan Benjamín y codirector Luis Alejandro Palacio por su confianza, apoyo, conocimiento, consejos y paciencia tanto en el desarrollo de este proyecto, como en las clases y demás ocasiones en las que pude trabajar y relacionarme con ustedes.

No me alcanzan las palabras para agradecer a todos los docentes que me enseñaron, escucharon y procuraron hacerme crecer en el ámbito personal y profesional.

A los grupos de investigación Finance & Management y Emar por su apoyo y colaboración para el desarrollo de este trabajo de grado.

Agradezco a la UIS por todas las maravillosas experiencias y oportunidades que tuve durante mi estancia allí.

Mil gracias, confié en poder corresponder en un futuro todo lo recibido por parte de ustedes.

Tabla de Contenido

Introducción	14
1. Generalidades del proyecto.....	17
1.1 Cumplimiento de los objetivos	17
1.1.1 Objetivo general.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.	17
1.2 Planteamiento del problema.....	18
2. Revisión de literatura	20
2.1 Toma de decisiones.....	20
2.2 Finanzas del comportamiento	22
2.2.1 Exceso de confianza.....	23
2.2.2 Aversión al arrepentimiento.....	27
2.2.3 Aversión a la pérdida.	32
2.3 Juego Deal or no Deal.....	33
3. Diseño experimental	38
3.1 Modelamiento	40
3.1.1 Tratamientos.	41
3.1.1.1 Juego ¿trato hecho? línea base.....	42
3.1.1.2 Tratamiento sin información e hipótesis.....	45
3.1.1.3 Tratamiento con seis opciones e hipótesis.....	47
3.1.2 Incentivos.....	48
3.1.3 Control..	49
3.1.4 Legalidad y ética.....	50

3.2 Programación	50
3.3 Logística y reclutamiento.....	51
3.4 Aplicación.....	51
4. Resultados.....	52
4.1 Resultados generales.....	52
4.1.1 Exceso de confianza.....	53
4.1.1.1 Comprador	53
4.1.1.2 Vendedor.....	54
4.1.1.3 Otras estadísticas.....	57
4.1.2 Aversión al arrepentimiento y a la pérdida.....	60
4.1.2.1 Comprador	60
4.1.2.2 Vendedor.....	62
4.1.2.3 Otras estadísticas.....	64
4.2 Pruebas de hipótesis.....	66
4.2.1 Exceso de confianza.....	66
4.2.1.1 Comprador	66
4.2.1.2 Vendedor.....	67
4.2.2 Aversión al arrepentimiento y a la pérdida.....	69
4.2.2.1 Comprador	69
4.2.2.2 Vendedor.....	70
4.3 Análisis desde la teoría de juegos.....	72
5. Conclusiones.....	82
6. Recomendaciones	84

Referencias Bibliográficas 87

Lista de figuras

Figura 1. Comportamiento de la oferta- exceso de confianza	53
Figura 2. Comportamiento de las transacciones- exceso de confianza.....	55
Figura 3. Transacciones de acuerdo a la oferta- exceso de confianza	57
Figura 4. Ganancias del comprador vs. vendedor- exceso de confianza	60
Figura 5. Comportamiento de la oferta- aversión al arrepentimiento.....	60
Figura 6. Comportamiento de las transacciones- aversión al arrepentimiento	62
Figura 7. Transacciones de acuerdo a la oferta- aversión al arrepentimiento.....	64
Figura 8. Ganancias del comprador vs. vendedor- aversión al arrepentimiento.....	66
Figura 9. Juego en forma extensiva	73
Figura 10. Ejemplo juego en forma extensiva- caso sin información.....	74
Figura 11. Matriz de pagos- juego caso sin información.....	76
Figura 12. Matriz de pagos- juego caso sin información y con estrategias	77
Figura 13. Ejemplo juego en forma extensiva- caso con información	78
Figura 14. Matriz de pagos- juego caso con información.....	81
Figura 15. Matriz de pagos- juego caso con información y con estrategias	81

Lista de tablas

Tabla 1. Cumplimiento de los objetivos	17
Tabla 2. Cantidad de estudiantes por sesión experimental	51
Tabla 3. Comparación entre lo ideal y lo jugado- exceso de confianza	56
Tabla 4. Comparación entre lo ideal y lo jugado- aversión al arrepentimiento	63
Tabla 5. Prueba de Kruskal-Wallis para ofertas- exceso de confianza.....	66
Tabla 6. Prueba de Kruskal-Wallis: valor p- exceso de confianza	67
Tabla 7. Tabla cruzada para aceptación/ rechazo- exceso de confianza.....	68
Tabla 8. Prueba de chi-cuadrada- exceso de confianza	68
Tabla 9. Prueba de Kruskal-Wallis para ofertas- aversión al arrepentimiento	69
Tabla 10. Prueba de Kruskal-Wallis: valor p- aversión al arrepentimiento.....	70
Tabla 11. Tabla cruzada para aceptación/ rechazo– aversión al arrepentimiento.....	71
Tabla 12. Prueba de chi-cuadrada- aversión al arrepentimiento.....	71

Lista de apéndices

(Ver apéndices adjuntos en el CD)

Apéndice A. Artículo

Apéndice B. Consentimiento informado

Apéndice C. Instrucciones juego trato hecho -Exceso de confianza

Apéndice D. Instrucciones juego trato hecho -Aversión al arrepentimiento

RESUMEN

TÍTULO: ANÁLISIS DE SESGOS CONDUCTUALES EN LA TOMA DE DECISIONES: UN APOORTE EXPERIMENTAL DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS ¹

AUTOR: LAURA VICTORIA GONZÁLEZ CHACÓN ²

PALABRAS CLAVE: EXCESO DE CONFIANZA, AVERSIÓN AL ARREPENTIMIENTO Y A LA PERDIDA, JUEGO DE NEGOCIACIÓN, SUMA CERO.

DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo constituye el análisis de los sesgos conductuales exceso de confianza, aversión al arrepentimiento y a las pérdidas en la toma de decisiones bajo el mecanismo “cantidad de información” y “cantidad de opciones” respectivamente, para lo cual, se diseña un experimento como juego de salón de clase basado en el popular programa de televisión Deal or no Deal, en el que los concursantes negocian activos sin saber con exactitud el valor real de este. El juego “trato hecho”, a diferencia del show de televisión, está diseñado en un contexto de negociación bilateral en que las ganancias de un participante son equivalentes a las pérdidas de su contraparte, por lo tanto, lo mejor que pueden hacer los sujetos es tratar de anticipar las estrategias de su contrincante para aumentar las probabilidades de ganar.

Los resultados empíricos no fueron suficientemente significativos para demostrar que, a mayor información y mayor número de opciones, los participantes eran más confiados y más propenso a sentir arrepentimiento como lo propone la literatura revisada, sin embargo, se encuentra que los participantes son influenciados por los resultados de los periodos anteriores y que sus preferencias de riesgo no son estables con el tiempo. En general, los participantes tomaron decisiones tratando de reducir las pérdidas potenciales. Por teoría de juegos, no hay equilibrios de Nash, no obstante, la estrategia más óptima es ofertar el valor esperado porque reduce las pérdidas potenciales.

¹ Trabajo de grado

² Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Juan Benjamín Duarte Duarte, Doctor en Finanzas de Empresa. Codirector: Luis Alejandro Palacio García, Doctor en Empirical Economics.

ABSTRACT

TITLE: ANALYSIS OF BEHAVIORAL BIASES IN DECISION MAKING: AN EXPERIMENTAL APPROACH FROM GAME THEORY³

AUTHOR: LAURA VICTORIA GONZÁLEZ CHACÓN ⁴

KEYWORDS: OVERCONFIDENCE, REGRET AND LOSS AVERSION, NEGOTIATION GAMES, ZERO-SUM GAME

DESCRIPTION:

The present work constitutes the analysis of behavioral biases of overconfidence, regret and loss aversion in decision making under the mechanism "amount of information" and "number of options" respectively, for which, an experiment is designed as classroom game based on the popular TV show Deal or no Deal, in which contestants negotiate assets without knowing exactly the real value of this. The game "trato hecho", unlike the television show, it has been designed in a context of bilateral negotiation in which the profits of a participant are equivalent to the losses of its counterpart, therefore, the best thing that subjects can do is try to anticipate your opponent's strategies to increase the chances of winning.

The empirical results were not significant enough to demonstrate that the more information and the greater the number of options, the participants were more confident and more likely to feel regret as proposed by the reviewed literature, however, it is found that the participants are influenced by the results of previous periods and that their risk preferences are not stable over time. In general, participants made decisions trying to reduce potential losses. For game theory, there are no Nash equilibrium, however, the most optimal strategy is to offer the expected value because it reduces the potential losses.

³ Bachelor Thesis

⁴ Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Juan Benjamín Duarte Duarte, Doctor en Finanzas de Empresa. Codirector: Luis Alejandro Palacio García, Doctor en Empirical Economics.

Introducción

"El hombre económico es muy distinto de un hombre real" (Edwards, 1954, pág. 382)

Durante mucho tiempo, los economistas han estado desarrollando modelos matemáticos sobre cómo las personas toman decisiones entre alternativas deseables, asumiendo que estas se comportan racionalmente, es decir, que sus preferencias, creencias y toma de decisiones son estándar y que eligen de tal manera que maximizan la utilidad esperada, haciendo uso de la información disponible y procesando la información apropiadamente, no obstante, hay una amplia variedad de hallazgos empíricos que evidencian este tipo de violación sistemática, no solo, a los axiomas de la utilidad esperada sino que pueden proveer explicaciones a guerras, fracasos empresariales, crisis económicas incluso a fallas en las finanzas personales, por ejemplo en algunos experimentos encuentran que cuanto más sobreconfiado este un inversionista, mayor es el volumen que negocia; que los inversionistas tienden a vender los activos demasiado pronto y mantener activos perdidos demasiado tiempo; los inversionistas pueden incurrir en mayores riesgos buscando recuperar sus pérdidas o pueden ser excesivamente conservadores con las inversiones ante el miedo de equivocarse.

Aunque se creía que el comportamiento irracional era demasiado caótico para ser modelado y solo debía tomarse como ruido (Bleichrodt & Wakker, 2015), los teóricos conductuales han introducido una serie de conceptos bajo el término de "racionalidad limitada", la cual señala que las personas son parcialmente racionales, ya que hay restricciones en cuanto a la disponibilidad de la información, a su actividad cognitiva y en el tiempo para tomar una decisión. Las finanzas y la economía han introducido aspectos psicológicos y sociológicos para dirimir esas inconsistencias y procurar entender cómo se comportan los individuos teniendo en cuenta que

incluso si la gente conoce y entiende los hechos, pueden tomar decisiones pobres debido a la propensión de diversos tipos de sesgos cognitivos o heurísticas que simplifican el proceso de decisión, por ejemplo, confiar demasiado en información concreta (anclaje), sobrestimar la probabilidad de acontecimientos que están más disponibles en la misma memoria (disponibilidad), llegar a diferentes conclusiones a partir de la misma información en función de cómo se presente (encuadre).

Pese a que la información es la materia prima para la toma de decisiones, se podría pensar que, a mayor cantidad, mejores decisiones se pueden tomar, empero, muchas veces la información no es valiosa o incluso no es procesada adecuadamente, así que, a veces más puede ser menos.

Para abordar esta paradoja de si realmente la cantidad de información influye en la sensatez de las decisiones que se toman, se hace uso de la experimentación, la cual, ha manifestado ser un método propicio para fortalecer y extender los cimientos teóricos.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo de grado es contrastar los sesgos conductuales: exceso de confianza, aversión al arrepentimiento y a la pérdida bajo el mecanismo “cantidad de información” y “cantidad de opciones” en el marco de la paridad put-call a partir de un experimento fundamentado en el juego Deal or no Deal, contemplando que la oferta no es racional.

Teniendo en cuenta lo anterior, este documento está constituido de la siguiente manera: En el capítulo 1 se exponen las generalidades del proyecto como el cumplimiento de los objetivos y el planteamiento del problema. En el capítulo 2 se aborda la revisión de la literatura que soporta el desarrollo de este proyecto. En el capítulo 3 se plantea el diseño experimental como juego de

salón de clase. De forma respectiva, en el capítulo 4, 5 y 6 se presentan los principales resultados, conclusiones, y recomendaciones obtenidas de este trabajo.

1. Generalidades del proyecto

1.1 Cumplimiento de los objetivos

1.1.1 Objetivo general. Comprobar la presencia de los sesgos conductuales exceso de confianza, aversión a la pérdida y arrepentimiento en la toma de decisiones mediante el diseño de un experimento utilizando teoría de juegos.

1.1.2 Objetivos específicos.

*Tabla 1.
Cumplimiento de los objetivos*

Objetivo Planteado	Cumplimiento
Realizar una revisión de literatura relacionada con aportes experimentales aplicados a la teoría de finanzas conductuales.	En el capítulo 2, se efectúa la revisión de literatura presentando las contribuciones científicas relacionadas con los aportes experimentales aplicados a la teoría de finanzas conductuales, que fundamentan la presente investigación.
Contrastar empíricamente los sesgos objeto de estudio, mediante el diseño experimental.	En el capítulo 3, se presenta la metodología llevada a cabo para el diseño experimental que permita contrastar los sesgos conductuales objeto de estudio.

Analizar los resultados obtenidos del En el capítulo 4, se analizan experimento y determinar si existe estadísticamente los resultados obtenidos evidencia de cambios en el a partir de la aplicación del experimento y comportamiento de los individuos por el juego a partir de la teoría de juegos. tratamientos y periodos y, analizar el juego haciendo uso de la teoría de juegos.

Redactar un artículo de carácter publicable En el apéndice A, se presenta el artículo a partir de los resultados de la de carácter publicable titulado: **Análisis de sesgos conductuales: un aporte experimental desde la teoría de juegos.** investigación.

1.2 Planteamiento del problema

Puesto que raramente los intereses de los diferentes individuos están en perfecta armonía con los de los demás y bajo el supuesto de que las personas harán solo aquello que perciban que es de su interés personal, los individuos buscan alinearlos por medio de la realización de contratos en los que reconocen los intereses mutuos y aceptan modificar su conducta de modo que sea beneficiosa para las partes. Estos contratos son voluntarios y serán aceptados sólo si las partes los encuentran individual y mutuamente ventajosos (Milgrom & Roberts, 1992).

Es por esto que algunos inversionistas con el fin de mitigar o cubrir riesgos no deseados en la variación del precio de un activo financiero, apuestan sobre movimientos futuros en los precios de un activo e incluso llegan a obtener beneficios de las posibles discrepancias de precios entre dos mercados distintos, haciendo acuerdos a futuro pactados hoy (Hull, 2006).

Este tipo de acuerdos de vida limitada entre dos partes, en el que un comprador y un vendedor aceptan términos relativos a una transacción que tiene lugar en una fecha futura predeterminada son conocidos como derivados, en estos los beneficios obtenidos por la parte ganadora son iguales a lo perdido por la otra parte, es decir, lo que se conoce en economía “un juego de suma cero”.

Aunque existen diferentes tipos de contratos de derivados, en este estudio se abordarán las opciones, cuya principal característica es que son un acuerdo contractual unilateral en el que el comprador de la opción paga al vendedor de la opción una comisión o prima de riesgo por el derecho, pero no la obligación de comprar un activo subyacente del vendedor de la opción a un precio de ejercicio o strike del contrato en (o antes de) una fecha de vencimiento futura previamente acordada (Hull, 2006).

Baigent, Boyer, & Wang. (2013) proponen que toda la toma de decisiones se puede expresar en términos de opciones, sin importar si la opción está en una lotería, en un restaurante tipo bufé o en un proyecto de inversión de capital, ya que al hacerlo, proporciona información sobre la evaluación del riesgo y el comportamiento económico de inversores que a menudo toman atajos denominadas heurísticas y filtros emocionales que influyen en los tomadores de decisiones y, por lo tanto, el impacto de estas decisiones financieras subóptimas tienen implicaciones en la eficiencia de los mercados de capitales, en la riqueza personal y en el desempeño corporativo (Baker & Nofsinger, 2010).

Baigent *et al.* (2013) analizaron la toma de decisiones desde la teoría de la perspectiva, propuesta por Kahneman & Tversky (1979), en el marco de la paridad put-call, donde evidencia a través del juego “Deal or no Deal” que los concursantes ponen más énfasis en las pérdidas potenciales capturadas por la aversión a la pérdida que en las ganancias. La metodología

implementada supone que la oferta bancaria es “racional”, sin embargo, en el presente estudio se quiere analizar los sesgos conductuales exceso de confianza, aversión al arrepentimiento y a la pérdida en el contexto de la paridad put-call mediante un experimento apoyado en el juego Deal or no Deal, cuando la oferta no es racional.

2. Revisión de literatura

2.1 Toma de decisiones

Las opciones a las que cotidianamente se enfrentan los individuos de alguna manera están impregnadas de incertidumbre porque hay desconocimiento del futuro. En un proyecto de inversión, por ejemplo, no es posible conocer con certeza cuál será el retorno que el mismo producirá para un determinado periodo porque muchas variables son incontrolables, como la aceptación de un producto en el mercado o el incremento anual de ventas, y se desconoce cómo estas variables pueden variar o interactuar con otras, por ejemplo, los costos variables de producción con respecto al volumen de ventas.

Aunque en muchas de esas decisiones se carece de conocimiento sobre qué resultado seguirá de que elección (Platt & Huettel, 2008), los sujetos simplifican la complejidad que acarrea la toma de decisiones planteando, por ejemplo, diferentes alternativas o escenarios a los cuales se les asigna una probabilidad de ocurrencia, que aunque puede ser subjetiva, permite evaluar los posibles resultados a través de algún tipo de análisis costo-beneficio.

El proceso de toma de decisiones abarca distintas tareas cognitivas, en que los individuos emplean algún tipo de cálculo basado en creencias, opiniones o expectativas en una función de

utilidad subyacente que describe la información relevante con respecto a sus preferencias (Gilad & Kliger, 2008). Por ejemplo, algunas personas prefieren comprar bonos o seguros y otras prefieren comprar acciones o boletos de lotería y esto se debe a que existen diversas actitudes hacia el riesgo.

Sin embargo, prueba de que esta conjetura ha sido cuestionada por muchos autores es que durante las últimas décadas la investigación en finanzas conductuales ha crecido debido a que los principios que subyacen la teoría de utilidad esperada, el aprendizaje bayesiano y las expectativas racionales, no son bases adecuadas para una teoría descriptiva de la toma de decisiones (De Bondt W. F., 1998), ya que quebranta sistemáticamente axiomas centrales de la racionalidad. Akerlof & Shiller (2009) afirman:

Keynes se había percatado de que, aunque la mayor parte de las actividades económicas suelen tener motivaciones racionales, también existen muchas otras actividades que están gobernadas por espíritus animales, ya que los estímulos que mueven a las personas no siempre son económicos ni su comportamiento es racional cuando persiguen este tipo de interés (p.10).

Dada esta naturaleza humana (actitudes hacia el riesgo), a la racionalidad limitada, a los espíritus animales, a las asimetrías de información, a la naturaleza, a las preferencias de los sujetos inconsistentes en el tiempo, a las emociones⁵, entre otras, hace que los hechos que vayan a ocurrir, sean impredecibles y al igual que lo afirman Akerlof & Shiller (2009), la evidencia experimental y empírica sugiere que en el momento en el que los mecanismos para hacer frente a los resultados inciertos fracasan, los resultados pueden ser desastrosos (Platt & Huettel, 2008).

⁵ Estudios como los de Loewenstein, Weber, Hsee & Welch (2001) constatan que las emociones afectan la toma de decisiones, especialmente cuando los resultados implican riesgo. Ellos postulan que una de las razones por las que la gente puede estar demasiado confiada acerca de su pronóstico financiero es tener un “buen sentimiento” sobre el resultado.

2.2 Finanzas del comportamiento

Como resultado de lo anteriormente mencionado, las finanzas del comportamiento intentan dirimir inconsistencias tales como el efecto enero en el mercado de valores, burbujas bursátiles, fracasos empresariales, crisis financieras, entre otros (Ricciardi y Simon, 2017), a través de explicaciones basadas en el comportamiento humano en cuanto a motivación, framing⁶, recursos cognitivos⁷ y afectos⁸ (Baker & Nofsinger, 2010).

La distinción con las teorías tradicionales está en gran medida en los fundamentos teóricos, ya que las investigaciones conductuales típicamente incluyen un pequeño elemento psicológico, que como lo manifiestan Bloomfield (2010), la financiación del comportamiento añade sólo una ligera arruga a la financiación tradicional, la cual es alterar una o más facetas de una suposición en el mismo fundamento de la teoría económica: ¿Cómo se comportan los individuos?

Básicamente las finanzas del comportamiento se han encaminado más a explicar las opciones que a cambiarlas (De Meza, Irlenbusch, & Reyniers, 2008), siendo el enfoque conductual señalar que la psicología y sociología también importan, teniendo en cuenta que incluso si la gente conoce y entiende los hechos, puede tomar decisiones pobres debido a la propensión a diversos

⁶ También conocido como encuadre. Es un sesgo cognitivo en el que dependiendo en cómo se presenta la información, los sujetos reaccionan de distintas maneras. En otras palabras las personas suelen tomar diferentes decisiones cuando la pregunta se enmarca de una manera diferente, aunque los hechos objetivos permanecen constantes (Baker & Nofsinger, 2010), por ejemplo, Benartzi & Thaler (1999) en un experimento proporcionan a los participantes información sobre el desempeño histórico de la deuda y las inversiones de capital y presentan la situación de dos formas distintas: información de rentabilidad anual de cada uno de los 30 años y la información resumida de las rentabilidades en un periodo de 30 años. Los resultados señalan que los participantes que recibieron el resumen de información son más propensos a invertir en acciones en comparación con los participantes que recibieron la información anual.

⁷ Se refiere a cómo los humanos analizan datos y sacan conclusiones.

⁸ Alude, particularmente, a las respuestas emocionales de los individuos ante los estímulos ambientales y cómo estos afectan su comportamiento.

tipos de sesgos cognitivos. Casi todos los sesgos se originan de la tendencia humana de usar heurísticas que simplifican considerablemente el proceso de decisión, por ejemplo, considerar más probables los eventos que con mayor facilidad vienen a la mente que aquellos que no lo hacen (heurística de disponibilidad) o sobreponderar información que confirman las creencias y desechar aquella que las contradicen (sesgos de confirmación) o que ante expectativas de pérdidas se experimente mayor dolor que placer ante una expectativa de ganancia de igual tamaño (aversión a la pérdida), entre otros.

Existen muchos sesgos conductuales que se han estudiado y agrupado de distintas maneras, sin embargo, para el propósito de este proyecto de grado, los sesgos objeto de estudio son el exceso de confianza, la aversión al arrepentimiento y a la pérdida, los cuales son considerados 3 de los 15 sesgos más comunes en los inversores, según análisis de Welzia (2014). En su estudio, Welzia expone ciertos riesgos asociados a estos sesgos emocionales, por ejemplo, tener carteras poco diversificadas y operar en exceso (exceso de confianza), ser excesivamente conservador con las inversiones o dejarse guiar por inversiones de moda (aversión al arrepentimiento) o incurrir en riesgos con la esperanza de recuperar pérdidas (aversión a la pérdida). Otros investigadores como Moore & Healy (2008) plantean, por ejemplo, que el exceso de confianza es una explicación para las guerras, huelgas, litigios, fracasos empresariales y burbujas bursátiles.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presentarán los sesgos conductuales objeto de estudio.

2.2.1 Exceso de confianza. Conforme menciona Locke (2010), el exceso de confianza se remonta a De Bondt & Thaler (1985). Este se ve principalmente asociado con sesgos estadísticos, en la que los individuos sobreestiman su precisión o subestiman la volatilidad.

Generalmente, cuando determinadas situaciones implican incertidumbre, la confianza⁹ puede contribuir a reducirla, ya que como lo advierte su significado, proporciona seguridad, sin embargo, “las personas realmente confiadas o con auténtica fe suelen rechazar o descartar cierta información” (Akerlof & Shiller, 2009, p.33) de tal forma que ponen demasiado peso en la exactitud de la información privada y una creencia excesiva en habilidades personales (Dowling & Lucey, 2010). Este exceso de confianza puede presentarse principalmente de dos formas: como efecto mejor que el promedio o como error de calibración.

El efecto mejor que el promedio es una exageración de la media que se evidencia cuando la gente tiende a catalogarse como mejor con respecto a otros en las habilidades o atributos propios de la personalidad, como atribuirse ser un buen conductor. Por otra parte, el error de calibración¹⁰ subestima la volatilidad y se manifiesta en estimaciones de cantidades potencialmente descubiertas como la longitud del río Nilo y en estimaciones de cantidades aún no conocidas como el precio futuro de una acción o el valor de una divisa (Glaser & Weber, 2010).

Resultados de varios estudios en diferentes contextos encuentran que las distribuciones de probabilidad de las personas son demasiado estrechas al compararse con la variabilidad real, particularmente para tareas difíciles como predecir los precios de las acciones (Lichtenstein, Fischhoff, & Phillips, 1982) y otros sugieren que el alto volumen de operaciones en el mercado es prueba del exceso de confianza, ya que a nivel individual, cuanto más sobreconfiado esté un inversionista, mayor es el volumen que negocia. Aunque no todos los estudios lo manifiestan,

⁹ Según Murad, Sefton & Starmer (2016), los juicios de confianza pueden estar intrínsecamente relacionados con las actitudes de riesgo, de tal forma que los individuos que son más seguros de sus propias habilidades tienden a tener mayor disposición a tomar riesgos y los sujetos aversos al riesgo, tienden a expresar menor confianza.

¹⁰ También conocida como sobre-precisión o juicio exceso, la cual induce a la gente a confiar demasiado en su propio juicio (sesgado) (Langnickel & Zeisberger, 2016).

algunos autores como Kyle & Wang (1997) encuentran que los comerciantes sobreconfiados tienen unas utilidades esperadas más altas que los comerciantes racionales. Caballé & Sákovics (2003) muestran que la presencia de los comerciantes sobreconfiados ayuda a explicar la volatilidad excesiva de los precios de los activos, es decir, la fluctuación de los precios de los activos es superior a la fluctuación del valor fundamental.

Soll & Klayman (2004) distinguen tres métodos para medir el exceso de confianza como error de calibración: el método de rango en el que se solicita a los sujetos un intervalo de confianza, el método de dos puntos en el que la tarea se separa en dos preguntas y se solicita en cada una de ellas, de forma separada, un límite superior e inferior, y el método de tres puntos que además de solicitar un límite superior e inferior, se les pide suministrar la mediana.

Otro enfoque como el mencionado por Murad, Sefton & Starmer (2016) para obtener la confianza absoluta, se les solicita a los sujetos responder un cuestionario y luego se les pide reportar una evaluación de su propio desempeño en los que documentan la presencia sistemática del exceso de confianza en forma de mala calibración.

Por otra parte y según lo mencionado por Glaser & Weber (2010), otros experimentos justifican la relación del exceso de confianza con factores tales como: género, en el que los hombres demuestran ser más sobreconfiados que las mujeres; la cultura como proceso cognitivo, hallazgos como que las personas de nacionalidad china son más confiados que las de nacionalidad estadounidenses; la relación directa con la cantidad de información disponible, con la experiencia, con la dificultad de las preguntas, horizonte de pronóstico, incluso el método de obtención puede proporcionar mayor exceso de confianza, como en el caso del rango. Además, el exceso de confianza puede estar relacionado con otros sesgos del comportamiento como la ley de los pequeños números, ya que los individuos extraen inferencias demasiado fuertes de

pequeñas cantidades de datos como lo agregan Kanheman & Tversky (1971), como el sesgo de auto-atribución en el que las personas tienden a atribuirse resultados exitosos a sus propias acciones y malos resultados a factores externos o como el sesgo de familiaridad, en el que según lo mencionan Barber & Odean (2001), los inversionistas excesivamente confiados tienden a invertir más en aquellos activos con los cuales están familiarizados.

Tsai, Klayman & Hastie (2008) consideran que el grado de confianza en un juicio, determina muchas de las acciones que se toman y postulan que la confianza en un juicio se basa en un conjunto de señales que están imperfectamente correlacionadas con la exactitud de ese juicio. Estos investigadores estaban particularmente interesados en saber cómo se actualiza la confianza en un juicio cuando los individuos adquieren información adicional, para ello, emplean tres experimentos en los que evidencian que cuando las personas reciben más información, su confianza aumenta más que su exactitud. Para los experimentos usan como dominio, el futbol universitario, en el que los eventos pueden predecirse moderadamente a partir de señales estadísticas disponibles y se seleccionaron aquellos participantes que mostraron conocimiento del dominio. En los experimentos varían la cantidad de información disponible para los participantes, ellos dividen 30 señales en bloques de 5 que se presentan aleatoriamente. A los participantes se les piden que hagan elecciones y juicios e indiquen su confianza. En el primer experimento incluyeron dos tipos de juicio: la elección del equipo ganador (A o B), y la estimación del margen de victoria, los resultados exponen que la precisión se mantuvo constante a medida que aumentó la cantidad de información, sin embargo, la confianza y el exceso de confianza, es decir, la diferencia entre confianza y la exactitud, aumentaron significativamente. En el segundo estudio utilizan dos medidas indirectas de confianza que están vinculadas a incentivos monetarios, en la que los participantes indicaban el pago mínimo que estarían

dispuestos a aceptar para renunciar a una apuesta, los resultados encontrados son similares al del primero, la cantidad de información disponible afecta más la confianza que la precisión. En el tercer estudio, los autores manipulan el orden de la presentación de las señales y la frecuencia, y encuentran el hallazgo básico, que el exceso de confianza aumenta con el aumento de la información, pero también demuestran que los participantes prestan atención a la calidad de la información, además el juicio de confianza no se vio afectado por la frecuencia.

Si bien es cierto que la confianza confiere la seguridad para la toma de decisiones, en otras ocasiones, esta apropiación se ve influenciada por la emoción de arrepentimiento experimentado después de hacer una elección que resulta ser una mala elección o al menos una inferior (Dowling & Lucey, 2010), es decir, que la gente tiene la esperanza de evitar situaciones en las que parece haber tomado una decisión equivocada cuando son aversas al arrepentimiento. El comportamiento de los inversionistas de mantener o no vender acciones perdedoras¹¹ puede ser explicado por este sesgo, ya que les da una retroalimentación indiscutible de que han tomado una mala decisión como lo proponen Shefrin & Statman (1985) y Odean (1998) en sus investigaciones.

2.2.2 Aversión al arrepentimiento. Loomes & Sugden (1982) y Bell (1982) plantearon la teoría del arrepentimiento como una alternativa a la teoría de la utilidad esperada, la cual supone que las consecuencias emocionales de las decisiones, como el regocijo y la alegría, pero particularmente el arrepentimiento, se anticipan e influyen en la toma de decisiones. Por lo tanto, el término de aversión al arrepentimiento hace referencia principalmente a cómo la anticipación

¹¹ Según las investigaciones empíricas y experimentales, los inversionistas tienen la disposición de vender los activos que han ganado en valor (los llamados ganadores) demasiado pronto y mantener activos perdidos (los llamados perdedores) demasiado tiempo. Shefrin & Statman (1985) etiquetaron este acontecimiento conductual impulsado por el deseo humano de evitar el pesar o las pérdidas como "el efecto de la disposición".

de un posible pesar puede influir en la toma de decisiones (Dowling & Lucey, 2010). Bell (1982) describió el pesar como la emoción causada por la comparación de un resultado dado o el estado de los acontecimientos con el estado de una elección perdida.

Raeva, Mittone & Schwarzbach (2010) sugieren que los decisores en lugar de concluir que no quieren cometer el mismo error dos veces pueden pensar en no querer experimentar la misma emoción negativa dos veces. El pesar es una experiencia negativa que muchos quieren evitar y debido a esto, los individuos pueden cambiar su comportamiento de tal forma que pueden afectar las decisiones futuras. Las primeras explicaciones sobre el por qué el arrepentimiento puede trasladarse a explicaciones posteriores era principalmente por el aprendizaje de sus errores, pero otras explicaciones consideran que la experiencia del arrepentimiento se deriva de la comparación de los resultados obtenidos (lo que es) con los resultados que podrían haber sido (Raeva, van Dijk, & Zeelenberg, 2011). Como mencionan Van Dijk & Zeelenberg (2005), el proceso de comparación es esencial, ya que, si no se realiza, no existe arrepentimiento. Por ejemplo, Raeva et al. (2011) diseñó un experimento en el que sugieren que la experiencia de arrepentimiento puede evocar una mentalidad comparativa y esta persiste para influir en la toma de decisiones, para ello plantearon para una tarea inicial 5 condiciones que se presentaron a algunos de los participantes. Dos de esas condiciones evocaron una mentalidad comparativa con una opción entre dos apuestas que se mostraban gráficamente en los ordenadores como dos puertas, por ejemplo, con una oportunidad del 50% de ganar 1 euro o 50% de ganar 10 euros, así que si la elección de un individuo es 1 euro al ver lo que estaba detrás de la otra puerta (10 euros) implica que piense que si hubiera elegido de manera diferente, habría ganado más. Las otras tres condiciones no incluyeron el contexto de comparación, por ejemplo, a los participantes les presentaron dos puertas, pero no les informaron sobre el resultado de la otra, es decir, no hubo

una comparación y por lo tanto no se indujo arrepentimiento. Luego una tarea subsiguiente que consistió en una opción segura y una apuesta que ofrecía un 50% de probabilidad de 100 o 1000 euros (pagos hipotéticos), pero se les pidió a los participantes indicar la cantidad mínima de dinero por la cual aceptarían la apuesta segura con el fin de generar una mentalidad comparativa. En concreto, sus hallazgos sugieren una gama más amplia de efectos de traspaso de comportamiento, si bien no hay arrepentimiento sin una comparación, puede haber comparación sin pesar.

De acuerdo con esta noción, Niel van de Ven & Marcel Zeelenberg (2011) encuentran que las personas están dispuestas a renunciar a una ganancia material directa si eso los protege de los arrepentimientos futuros. En dos experimentos a los participantes dotados de un boleto de lotería se les ofreció intercambiar sus boletos por otro boleto de la misma lotería (con una probabilidad igual de ganar). A pesar de que podrían recibir una bonificación por el intercambio (bolígrafo con el logotipo de la universidad con un valor de venta de 1 €) muchos participantes optaron por no hacerlo, esto se debe a que los individuos saben que, si eligen cambiar el boleto podrían descubrir más tarde que su billete antiguo fue el ganador. También saben que, con una decisión de no intercambiar, solo sabrán si su billete existente gana o no, lo que no habría sucedido si hubieran decidido intercambiar.

La línea base para ambos experimentos era dotar a los participantes con boletos de lotería numerados. La condición de tratamiento para el experimento 1 es “sobre sellado” que es similar a la línea base con la diferencia que los participantes son dotados con boletos de lotería de forma sellada para que no pudieran ver el número. La razón por la cual no se mostraba el número era para que más adelante no pudieran averiguar si su boleto había ganado y, por lo tanto, prever el pesar era poco probable, ya que para sentir pesar se debe ser capaz de comparar lo que es con lo

que podría haber sido y no saber el número del boleto lo impedía. Los participantes que intercambiaron su boleto de lotería en la condición base fueron un 56% y en la condición de sobre sellado de un 73%, por lo tanto, en la condición de sobre sellado eran significativamente más propensos a intercambiar su boleto que aquellos en la condición base.

En el experimento 2, la condición de tratamiento era “nuevo número conocido” la cual es similar a la línea base con la diferencia de que los participantes se les anunció individualmente el número del boleto de lotería que podrían obtener si realizaban el intercambio. La razón detrás de este tratamiento era que, si sabían el número del boleto ofrecido recientemente, también podrían lamentar no intercambiar (cuando se dieran cuenta de que el nuevo número era el ganador). En este tratamiento, los participantes podían arrepentirse de conservar e intercambiar el boleto original, por lo que se esperaba que los participantes intercambiaran su boleto original, ya que al menos podrían recibir el bono. Los resultados evidencian que los participantes decidieron intercambiar su boleto de lotería mucho más en la condición de nuevo número conocido que en la condición base.

Otros estudios proporcionan evidencia alrededor del riesgo, Simonson (1992) halló que las personas bajo la influencia de este sesgo de arrepentimiento están motivadas a tomar menores riesgos porque esto puede disminuir el potencial de resultados estremecedores, entretanto, los hallazgos de Zeelenberg & Beattie (1997) muestran que los sujetos tienen un comportamiento más riesgoso si hay retroalimentación sobre el resultado de la opción más riesgosa entre dos opciones de inversión. En un estudio, Ko & Huang (2012), exploran la consistencia de las preferencias de riesgo en el tiempo, en un juego de apuesta multi-periodo en el que los individuos planearon sus decisiones de apuestas contingentes por adelantado (en una sesión inicial denominada plan) y una semana después, participaron del juego dinámicamente (en una

segunda sesión denominada juego), con el fin de determinar si sus respectivas decisiones coincidían, encontraron que específicamente el 72% de los sujetos apostaron de manera diferente, más de lo que habían planeado a pesar de que tenían acceso a las decisiones que habían preparado, los resultados evidencian que las personas tomaron más riesgo de lo planeado después de experimentar pérdidas debido a que están más expuestos a este que cuando se encuentran en la fase de planeación y a que los resultados pasados influyen en las probabilidades de resultados posteriores. También indican, que la inmediatez de los resultados puede conducir a comportamientos impulsivos de inversión tales como: la asunción de riesgos excesivos, al aumento de la contabilidad mental al tratar de volver a la riqueza original, la avaricia y el arrepentimiento. Kahneman & Riepe (1998) concluyeron que los inversionistas que lamentan las oportunidades que perdieron tienden a tomar más riesgo que las personas que lamentan las acciones que fracasaron.

Existen otros factores que pueden influenciar la presencia de este sesgo, por ejemplo, la “sobrecarga de elección”, Iyengar & Lepper (2000) documentaron que a mayor número de opciones por las cuales elegir, sobre todo si son complejas, la insatisfacción con la elección es más frecuente¹².

Según Dowling & Lucey (2010) la anticipación del arrepentimiento se centra casi exclusivamente en los resultados negativos asociados con la opción de riesgo, por lo tanto, el sentimiento de no querer experimentar pérdidas o el no querer perder ganancias se ve justificado en el hecho de que a las personas les duele más una pérdida que una ganancia. Como dijo Adam Smith (como se citó en De Meza, Irlenbusch, & Reyniers, 2008) "sufrimos más... cuando caemos

¹² Diehl (2005) sustenta que es posible que la sobrecarga cognitiva de considerar un gran número de opciones posibles lleva a cometer errores a los consumidores.

de una situación mejor a otra peor de la que disfrutamos cuando nos elevamos de una peor a una mejor".

2.2.3 Aversión a la pérdida. Conforme expone Aissia (2016), el modelo de aversión a la pérdida logra ser expresado por la teoría de la perspectiva de Kahneman & Tversky (1979) en la que los sujetos tienden a evaluar los posibles resultados en termino de ganancias y pérdidas relativas a algún punto de referencia, en lugar de la riqueza total, es decir, que no se integra la riqueza como lo supone la teoría económica estándar¹³.

La teoría de la perspectiva considera las preferencias como una función de “pesos de decisión” en la que las personas se vuelven aversas al riesgo cuando se enfrentan con expectativas de una ganancia y arriesgadas frente a la posibilidad de perder.

Que a los sujetos les cueste más renunciar a un objeto de lo que estarían dispuestos a pagar para adquirirlo¹⁴ y, por lo tanto, los precios de venta tiendan a superar a los precios de compra¹⁵, que sean reacios a vender con pérdidas es resultado de la aversión a la pérdida (Ho, Lim, & Camerer, 2006). Aunque la teoría económica indique que el comportamiento humano es como el del *homo economicus*, es decir, que tienen en cuenta todas las opciones disponibles, evaluando todos los posibles resultados y beneficios que podría obtener de todas ellos, para luego tomar una decisión, los hallazgos experimentales señalan que las personas son más sensibles a las pérdidas que a las ganancias y que las actitudes de riesgo no son estables con el tiempo, ya que dependen del historial de ganancias y pérdidas de un individuo (Imas, 2016) que como bien lo mencionan

¹³ La teoría económica supone que a los consumidores todo lo que les importa es el paquete de bienes que consumen (de Meza *et al.*, 2008).

¹⁴ En la literatura es más conocido como efecto dotación. Thaler (1980) lo cataloga como el resultado de que los individuos tienen sentido de legitimidad de propiedad o dotación a un activo u objeto. Ha sido ampliamente estudiado.

¹⁵ Muchas pruebas de laboratorio han comprobado que los precios de venta en relación con los precios de compra son de aproximadamente dos a uno (Kahneman, Knetsch, & Thaler, 1990).

Kahneman & Tvestky (1979) “Una persona que no ha hecho la paz con sus pérdidas es probable que acepte apuestas que serían inaceptables para él de lo contrario.”

Básicamente, después de que los decisores enmarcan sus elecciones en términos de ganancias y pérdidas potenciales con respecto a un punto de referencia, se comportan como si evaluaran las consecuencias de la decisión sobre una función de valor en forma de S, que es cóncava para las ganancias y convexa para las pérdidas. Esto manifiesta que en la región de las pérdidas estarán más dispuestos a buscar riesgos para recuperar esas pérdidas y a ser más aversos, en la región de las ganancias¹⁶.

En una variedad de entornos se ha encontrado que las pérdidas anteriores afectan la toma de riesgo, incluyendo elecciones sobre loterías en experimentos de laboratorio como el juego Deal or no Deal, en el que la función de valor de la aversión a la pérdida propuesta por la teoría de la perspectiva explica las opciones de los agentes mejor que la utilidad esperada.

2.3 Juego Deal or no Deal

El juego anteriormente mencionado consiste en que un concursante inicia con 26 maletas, cada una de las cuales contiene un valor monetario que va desde pequeñas cantidades (\$0.01) a grandes cantidades (\$1M) con valores altamente dispersos, positivamente sesgados y asignados aleatoriamente. Después de que el concursante elige una maleta, cuyo valor es desconocido hasta el final del juego, el jugador debe decidir si jugar las próximas etapas o quedarse con el valor de

¹⁶ Sin embargo, Imas (2016) propone que no siempre se buscan riesgos después de pérdidas ni se es averso cuando hay ganancias. El distingue entre pérdidas de papel, es decir, que no se realizan, como mantener una acción perdedora y pérdidas realizadas, en las que se trasfiere dinero u otro medio de valor entre cuentas, como vender una acción perdedora. En concreto, demuestran presentando evidencias experimentales, que después de una pérdida de papel los individuos son más propensos a perseguir sus pérdidas y por lo tanto asumir mayor riesgo, mientras que después de una pérdida realizada, los individuos asumen menos riesgo.

la maleta ya seleccionada. Si el jugador decide jugar, en la primera etapa deberá abrir 6 maletas¹⁷, posteriormente el jugador recibirá una oferta de un banco (opción segura), el cual está dispuesto a comprar el maletín del concursante. Si el concursante decide seguir jugando, en la etapa 2, deberá abrir 5 maletas más, a lo que le seguirá otra oferta del banco. Si el concursante sigue rechazando las ofertas del banco, en las siguientes etapas deberá abrir 4, 3 y 2 maletas respectivamente, antes de llegar finalmente a las etapas en las que solo podrá abrir una maleta a la vez, en donde la distribución es perfectamente simétrica, ya que el concursante se enfrenta a un juego 50/50¹⁸. En caso de que un concursante acepte la oferta del banco, el juego acaba ahí.

Aunque el juego se haya popularizado después de su lanzamiento en Holanda en el año 2001, en países tales como Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, entre otros, la estructura básica del juego es la misma pese a que en cada edición hay ciertas diferencias en el conjunto de rondas y premios, por ejemplo, en Italia, Francia y España el banco conoce los valores que hay detrás de los maletines y hace ofertas informativas, mientras que Australia propone unas opciones especiales “Chance” y “Supercase” después de que un concursante ha hecho un “Deal”.

A diferencia de los distintos juegos de programas de televisión que han sido objeto de numerosos estudios empíricos con diversos temas de investigación como el de ¿Quién quiere ser millonario? (Holt, 2006), entre otros, varios investigadores concluyen que las características del juego Deal or no Deal son tan deseables que casi parece estar diseñado para ser un experimento de economía en lugar de un programa de televisión, ya que la elección de los concursantes depende solo de sus preferencias por las loterías y no requiere de una habilidad, conocimiento o

¹⁷ Esto implica que los valores que contienen cada una de las 6 maletas se revela proporcionando mayor información del premio contenido en el primer maletín seleccionado.

¹⁸ En resumen Baltussen, Post, van den Assem & Wakker (2012) expresan que el número máximo de rondas que se jugarán es de 9, y el número de maletas a abrir en cada ronda es 6, 5, 4, 3, 2, 1, 1, 1 y 1, reduciendo el número de maletas restantes de 26 a 20, 15, 11, 8, 6, 5, 4, 3 y, finalmente, 2.

estrategia mínima para enfrentarse a decisiones bajo riesgo, igualmente las distribuciones de probabilidad son simples y conocidas con casi certeza (las ofertas del banco son predecibles), además hay en juego grandes montos monetarios reales que permite el análisis de la opción arriesgada, en la que los concursantes pueden irse a casa multimillonarios o con las manos vacías. También, por sus características de juego dinámico, el cual implica varias rondas de juego, lo hace particularmente interesante para analizar la ruta de dependencia o el papel de los resultados anteriores en las posteriores decisiones.

Dado que este espectáculo ha captado la atención por los investigadores por sus características de laboratorio natural para estudiar el comportamiento de elección de riesgo, a continuación, se mencionan algunos hallazgos producto de su estudio.

Baltussen, Post, van den Assem & Wakker (2012) imita los problemas de elección del juego Deal or no Deal en el que cada concursante tiene que elegir repetidamente entre una alternativa segura y una lotería arriesgada con probabilidades conocidas comparando dos sistemas de incentivos al azar (RIS) distintos con un diseño básico. En este último, cada sujeto se enfrenta a una única tarea y el resultado siempre se paga. En el RIS dentro de sujetos (WRIS), los sujetos realizan el juego 10 veces, uno de los cuales es seleccionado al azar para el pago real, el cual implica efectos de traspaso de los resultados de tareas anteriores donde la aversión al riesgo aumenta después de resultados desfavorables y disminuye después de resultados favorables, en promedio, la aversión al riesgo es similar al tratamiento básico. Por otro lado, en el RIS entre sujetos (BRIS), los sujetos participan en el juego una vez y se selecciona aleatoriamente los sujetos, con un 10% de posibilidades para pago real. Este último evita los problemas de traspaso, pero disminuye la aversión al riesgo. Se concluye finalmente que los RIS pueden aumentar las tasas de error.

Post, van den Assem, Baltussen & Thaler (2008) observan en los episodios de la edición holandesa, alemana y estadounidense que aunque hay cientos de miles de euros en juego, muchos concursantes rechazan ofertas del banco por encima del 75% del valor esperado y que a pesar de que la aversión al riesgo es en promedio moderada, las ofertas que la gente acepta varían mucho entre concursantes, algunos muestran fuerte aversión al riesgo, mientras que otros muestran un comportamiento de búsqueda de riesgo. Debido a las diferentes actitudes individuales de riesgo, parte de la variación, sugieren que puede explicarse por los resultados experimentados y destacan que la aversión al riesgo generalmente disminuye después de que se abrían maletines de alto valor¹⁹ o después de que las expectativas anteriores se superaran al abrir maletines de bajo valor. Su principal hallazgo es el importante papel de la dependencia de la referencia y de la dependencia de la ruta, fenómenos que a menudo se ignoran en la implementación de la teoría de la utilidad esperada, pero no en la teoría de la perspectiva. Adicionalmente, para aislar el efecto de las cantidades en juego y realizar comparaciones entre los distintos países, llevan a cabo una serie de experimentos en una población estudiantil homogénea e imitan el programa de televisión lo más cerca posible en un aula. Encontraron que el aumento de las apuestas iniciales no afecta sustancialmente las opciones, así que la única explicación plausible parece ser que los resultados anteriores, en lugar de las apuestas, son el principal motor de la aversión al riesgo en el juego.

Baigent *et al.* (2013) proponen el análisis de este juego a partir del contexto de la paridad put-call²⁰ y observan que el proceso de evaluación de la teoría de la perspectiva es consistente con

¹⁹ Ellos mismos indican que, aunque los participantes nunca tienen que pagar con dinero propio, pueden sufrir pérdidas significativas de papel si abren maletines de alto valor (causando que las ganancias esperadas caigan), y estas pérdidas pueden influir en su posterior opción.

²⁰ La paridad sugiere que existe una relación basada en un principio del arbitraje entre las opciones de compra y venta con un mismo activo subyacente, precio de ejercicio y fecha de vencimiento. Por ejemplo, si un sujeto decide

esta paridad, ya que la opción call capta las ganancias potenciales y la opción put capta las pérdidas potenciales, adicionalmente las desviaciones positivas y negativas son relativas a un dato análogo al precio del ejercicio de una opción. También sugieren, que si existe un comportamiento de aversión al riesgo (riesgo), este se manifestará mediante un mayor énfasis en las pérdidas potenciales (ganancias potenciales) y ese comportamiento se reflejará en el énfasis asignado, put (call). Utilizan los datos de las ediciones de Holanda, Alemania y Estados Unidos y, limitan la toma de decisiones de las etapas en la que se abre una maleta a la vez teniendo en cuenta que la mayoría de los juegos alcanzan las últimas etapas y porque consideran que las etapas anteriores tienen demasiados resultados posibles, además de asumir que la oferta bancaria es un activo sin riesgo racional y depende del valor de la maletas sin abrir²¹, que los concursantes deben evaluar ganancias potenciales y pérdidas alrededor de ese punto de referencia, teniendo en cuenta que las decisiones de cada ronda son independientes de la anterior. Estos autores encuentran que los concursantes evalúan racionalmente los resultados y probabilidades de decisión, pero hay una mayor tendencia a la aversión a la pérdida.

Siguiendo con estos autores, se presenta la demostración que realizaron para mostrar que este juego puede analizarse bajo el contexto de la paridad put-call.

Denotaciones

X: Cantidad ofertada por el banquero.

Siguiendo a otros autores, escriben el valor de cualquier resultado incierto o apuesta, V_T , en el tiempo T como:

comprar una opción de compra e invertir el valor presente del precio del ejercicio en un activo seguro, esto es equivalente a si otro sujeto compra una opción de venta y compra acciones. Por lo tanto, si ambos paquetes se conservan hasta que las opciones expiren, estos se venderán al mismo precio.

²¹ Por ejemplo, si el concursante abre maletines de alto valor, la oferta cae. La oferta del banco comienza con un porcentaje bajo del premio restante promedio y aumentan gradualmente hasta el 100% en las siguientes rondas con el fin de animar a los participantes a seguir jugando.

$$V_T = \text{Max}(V_T - X, 0) + \text{Min}(V_T, X) \quad (1)$$

La ecuación (1) muestra la presencia de una opción de compra sobre el valor de un activo (en este caso, el juego), a través del primer término. Tomando el segundo término, $\text{Min}(V_T, X)$ y sumando y restando X , se obtiene $\text{Min}(V_T - X, 0) + X$. Reconociendo que $\text{Min}(V_T - X, 0) \equiv -\text{Max}(X - V_T, 0)$. Sustituyendo este resultado en la ecuación (1):

$$V_T = X + \text{Max}(V_T - X, 0) - \text{Max}(X - V_T, 0) = X + C - P \quad (2)$$

En (2), C representa una opción de compra en continuar el juego y captura el potencial al alza, es decir, elegir maletas con números inferiores a X , dejando las cantidades más altas en juego para que la próxima oferta bancaria sea mayor. P captura el riesgo a la baja y es matemáticamente equivalente a la situación en la que un concursante elige maletas con un valor superior a X , dejando los de menor valor en juego. La ecuación (2) es una re-expresión de la relación de paridad put-call.

Teniendo en cuenta que la metodología implementada por estos autores supone que la oferta bancaria es “racional”, en el presente estudio se quiere analizar los sesgos conductuales exceso de confianza, arrepentimiento y aversión a la pérdida en el contexto de la paridad put-call, mediante un experimento apoyado en el juego Deal or no Deal, cuando la oferta no es racional. En la siguiente sección se presentan las características del diseño experimental.

3. Diseño experimental

Tradicionalmente, la economía y las finanzas se han fundamentado en modelos analíticos empleando procedimientos matemáticos los cuales proporcionan predicciones sobre el comportamiento de los mercados, las empresas y los inversores, sin embargo, parte de la

elaboración y evaluación de los modelos teóricos requiere de análisis de datos que normalmente son extraídos de otros ajustes cuyo propósito es distinto a la pregunta de investigación en discusión, como consecuencia, casi cualquier interpretación de los resultados puede ser cuestionada teniendo en cuenta que pueden estar ignorando otras variables que afecten la investigación, ya que al igual que en otras ciencias, cuando muchos factores están cambiando al mismo tiempo, determinar las causas y los efectos frecuentemente, no es sencillo (Bloomfield & Anderson, 2010).

Por lo tanto, un método conveniente para aislar y controlar una variable a la vez, sin recurrir a técnicas complejas para depurar los efectos de otras variables²², son los experimentos de laboratorio. Generalmente los experimentos son construidos en ambientes altamente controlados en el laboratorio, ya que sus ajustes proporcionan inferencias claras sobre las relaciones causales dentro del experimento (validez interna) a pesar de que admite dudas con respecto a la extrapolación de los resultados en la vida real (validez externa) (Bloomfield & Anderson, 2010).

Aunque un experimento busca contrastar empíricamente las predicciones de un modelo formal aislando los efectos de diferentes variables, realizar un experimento de laboratorio sobrepasa los alcances de un proyecto de grado, en consecuencia, Palacio y Parra (2012) plantean los juegos de negociación como una línea de investigación que busca recrear una situación interesante en términos teóricos en un ambiente de laboratorio y no pretende replicar de manera exacta una situación del mundo real.

Para Holt (2006) los experimentos de laboratorio se utilizan cada vez más para estudiar el comportamiento en mercados, juegos y otras situaciones estratégicas en donde las interacciones estratégicas más simples entre los agentes económicos han sido modeladas como juegos.

²² Los experimentos bien diseñados suelen ser seguidos de análisis simples que permiten hacer inferencias de una manera sencilla y limpia (Bloomfield & Anderson, 2010).

En resumen y teniendo en cuenta la creciente aceptación de los métodos experimentales en la economía y finanzas, siendo estas un medio para fortalecer y extender los cimientos teóricos, proporcionando mayor información para entender el comportamiento de los individuos y sus interacciones en contextos específicos, y considerando el propósito fundamental de la presente investigación que es corroborar la presencia de los sesgos conductuales: exceso de confianza, aversión al arrepentimiento y a la pérdida en la toma de decisiones a través de un aporte experimental, se hace necesario plantear la forma en la cual se llevará a cabo el diseño experimental bajo la modalidad de juegos en el salón de clase, para el cual se tiene presente la guía propuesta por el proyecto de grado de Mendoza (2014) donde se compilan los factores y los requerimientos legales que deben tenerse en cuenta para realizar un experimento en la UIS. Siguiendo con este mismo autor, las etapas para llevar a cabo el experimento son: modelamiento, programación, logística, reclutamiento y finalmente la aplicación.

3.1 Modelamiento

Esta etapa comprende todas las cosas mínimas necesarias antes de emplear el experimento, como la forma de juego, el tratamiento de los datos, entre otros. Básicamente, el objetivo del juego es que cada participante gane la mayor cantidad de puntos, que dependen tanto de sus decisiones como de las decisiones de los demás participantes. A los participantes se les hace saber que no deben considerar que existen respuestas incorrectas ni que se busca un comportamiento concreto por parte de ellos, al contrario, son libres de tomar sus decisiones. Además, se les hace saber, que su participación en el estudio es anónima, es decir, que la identidad de ninguno de los participantes le será revelada a las partes. Para asegurar el anonimato y la confidencialidad, se

asigna un código al azar (etiqueta amarilla). Por otra parte, los participantes durante el juego solo podrán comunicarse mediante los computadores, en caso de que en algún momento surja alguna pregunta, se debe levantar la mano para que el equipo del laboratorio se acerque a responderla.

El juego consta de 20 periodos: 10 periodos iniciales y 10 periodos finales, en el que ocurre un cambio en el tratamiento. Al inicio de cada periodo, los participantes son emparejados al azar con alguien que se encuentra dentro de la sala. Por consiguiente, la probabilidad de jugar varias veces con la misma persona es baja.

En el juego existen dos tipos de jugador: Vendedores y Compradores. Se les informa a los participantes el rol que jugarán al inicio de cada periodo. El rol será asignado al azar, por el computador.

Dado que el diseño de un experimento supone una serie de puntos críticos a tener en cuenta y conforme a lo que propone Holt (2006), la modelización o estructuración del juego se efectuará siguiendo esos criterios. A continuación, se describirá en detalle las características propias del juego denominado ¿trato hecho?

3.1.1 Tratamientos.

3.1.1.1 Juego ¿trato hecho? línea base. El juego consta de tres etapas. Etapa 1. Elección del activo, Etapa 2. Decisiones y Etapa 3. Ganancias. Al comienzo de cada periodo, el vendedor observará 3 activos denotados A, B y C. El valor de cada activo será un número al azar entre 0 y 10.000. En la primera etapa, el vendedor debe adquirir un activo, y eliminar otro. Ninguno de los dos jugadores conocerá con exactitud el valor del activo seleccionado, solo sabrán que puede tomar los valores presentados en la tabla.

En la segunda etapa, el comprador debe realizar una oferta para comprar el activo del vendedor. La oferta será un número entre 0 y 10.000. Posteriormente, el vendedor observará la oferta y debe decidir si acepta o rechaza.

En la tercera etapa, se les muestra a los jugadores las ganancias obtenidas, las cuales, se calculan de la siguiente manera:

$$\begin{array}{rcc}
 & \mathbf{Rechazar} & \mathbf{Aceptar} \\
 \mathbf{Comprador} & \text{Ofér-Act} + & \text{Act-Ofér} + \\
 \mathbf{Vendedor} & \underline{\text{Act-Ofér}} & \underline{\text{Ofér-Act}} \\
 & 0 & 0
 \end{array}$$

Si el Vendedor decide rechazar la oferta de compra, él obtiene el Valor del activo seleccionado menos la Oferta. Por su parte, el Comprador obtiene Oferta menos el Valor del activo seleccionado.

Si el Vendedor decide aceptar la oferta de compra, él obtiene la Oferta menos el Valor del activo seleccionado. Por su parte, el Comprador obtiene el Valor del activo seleccionado menos la Oferta.

Cabe resaltar que todos los participantes reciben un capital de 10.000 al comienzo del juego, y solo por una única vez.

Considere los siguientes ejemplos para entender las decisiones y los pagos. Suponga que el valor del activo del vendedor es de 5.000 y que esté decidió aceptar la oferta del comprador que

es de 7.500. Dado que el vendedor aceptó la oferta, su ganancia es la Oferta menos el Valor del activo seleccionado, es decir, 2.500 ($7.500-5.000$), y la ganancia del comprador es el Valor del activo seleccionado menos la Oferta, es decir, -2.500 ($5.000-7.500$). Si el vendedor hubiera rechazado la oferta, entonces, su ganancia estaría dada por el Valor del activo seleccionado menos la Oferta, es decir, -2.500 ($5.000-7.500$), y la del comprador estaría dada por la Oferta menos el Valor del activo seleccionado, es decir, 2.500 ($7.500-5.000$).

En este ejemplo, suponga que el valor del activo del vendedor es de 3.000 y que esté decidió rechazar la oferta del comprador que es de 5.000. Dado que el vendedor rechazó la oferta, su ganancia es el Valor del activo seleccionado menos la Oferta, es decir, -2.000 ($3.000-5.000$), y la ganancia del comprador es la Oferta menos Valor del activo seleccionado, es decir, 2.000 ($5.000-3.000$). Si el vendedor hubiera aceptado la oferta, entonces, él sería quien ganaría 2.000 ($5.000-3.000$) y el comprador quien los perdiera.

Es preciso tener en cuenta que este juego, en teoría de juegos, es de tipo no cooperativo²³, es decir, que la ganancia o pérdida de una de las partes se equilibra o es exactamente igual a las pérdidas o ganancias de la otra parte, por lo tanto, no existe un interés común en llegar a soluciones mutuamente ventajosas porque no las hay.

Puesto que el objetivo de cada participante es ganar la mayor cantidad de puntos, lo mejor que cada uno de ellos podría hacer para ganarlos, es tratar de anticipar lo que hará su oponente. A continuación, se presenta el comportamiento esperado por parte de los jugadores.

Que el comprador haga ofertas iguales al valor esperado (de ahora en adelante VE) entre los dos valores restantes, es decir, entre el valor del activo seleccionado y el valor que no fue eliminado. Si la oferta no es estimada de esta forma, el comprador corre más riesgo

²³ También conocido como juegos de suma cero.

(posibilidades) tanto de perder como de ganar mayores pagos (juego simétrico). Consideremos que los dos valores restantes son 8.000 y 3.500, si el comprador decide ofertar 5.750 (VE) entonces, tendrá la misma probabilidad de perder 2.250 que, de ganarlos, pero, si él decide ofertar 5.000 y suponiendo que las creencias del comprador son ciertas (él presume que el vendedor va a aceptar su oferta, ya que tal vez descartó o eliminó el activo con mayor valor. Sin embargo, él cree que el activo del vendedor es el siguiente con mayor valor (8.000)), en este caso él gana 3.000 y el vendedor pierde -3.000. Pero, si las creencias del comprador no son del todo ciertas y el vendedor decide rechazar la oferta, entonces, el comprador pierde -3.000 y el vendedor los gana. si lo que fuera erróneo en el planteamiento del comprador es el valor del activo, es decir, no fuera 8.000 sino de 3.500, entonces, en el primer caso el comprador pierde -1.500 y en el segundo los gana. Observe que ganar o perder en el caso del activo igual a 8.000 es el doble de lo que se puede ganar o perder en el caso del activo igual a 3.500. Si el comprador propone una oferta de 5.000 y no de 5.750, los jugadores estarán arriesgando ganar o perder esos 750²⁴.

Por otro lado, el vendedor debería ser indiferente ante la oferta de un VE (a menos de que esté muy confiado de su decisión y considere que el VE no sea lo suficientemente bueno como para ganar), pero si la oferta es mayor o menor con respecto a este VE, él deberá orientar su decisión a aceptar o rechazar respectivamente.

Hay que considerar que las creencias o preferencias que tenga los participantes no son visibles y por ello es que se plantean los cursos de acción que estos puedan tomar, y, al igual que como lo hicimos con el comprador, el vendedor puede presuponer las decisiones del otro jugador, no

²⁴ Cabe aclarar que el Comprador no debería hacer ofertas fuera de estos dos valores ya que siempre perdería, si lo hace por el límite inferior el Vendedor siempre debería rechazar su oferta y, por lo tanto, quedarse con uno de los dos valores que son mayores, y si es por el límite superior, el Vendedor siempre debería aceptar, así que el Comprador perderá porque el valor de ambos activos es menor al de su oferta.

obstante, ambos tienen la misma cantidad de información, así que ninguno tiene ventaja de con respecto a este factor.

Teniendo en cuenta la revisión de literatura, hay muchos factores que pueden provocar un cambio en el comportamiento de los sujetos, tales como el género, la cultura, las actitudes de riesgo, el framing, entre otros... Sin embargo, al momento de tomar decisiones, la cantidad de información puede ser importante, en algunos casos se ha estudiado como las asimetrías de información, es decir, el hecho de que algunas de las partes estén mejor informadas que la otra, afectan el comportamiento de los sujetos y, por lo tanto, a la eficiencia de los mercados (Palacio, Saravia, & Vesga, 2017). Ya que el rol de la información como materia prima, es fundamental para la toma de decisiones, para los tratamientos exceso de confianza y aversión al arrepentimiento y a la pérdida, la variable independiente es la cantidad de información. A continuación, se presentan los tratamientos NO línea base.

3.1.1.2 Tratamiento sin información e hipótesis. ¿Hay mayor exceso de confianza cuando los jugadores tienen más información para tomar decisiones? Para responder a esta pregunta, seguimos el estudio realizado por Tsai *et al.* (2008), en el que concluyen que la confianza de las personas aumenta en la medida en la que se proporciona más información. Estos autores postularon que la confianza en un juicio se basa en un conjunto de señales que están imperfectamente correlacionadas con la exactitud de ese juicio. En este sentido, presentar más o menos información en la etapa de decisiones podrá ocasionar que los participantes se vean más o menos confiados en su propio juicio. Para observar esta variación, se elimina la tabla de valores.

La única diferencia entre el tratamiento base y el tratamiento sin tabla es que, al momento de tomar las decisiones, los jugadores no podrán observar los posibles valores que puedan tomar los activos A, B y C. En concreto, con esta variación se espera que los participantes utilicen el

mecanismo de no-información como una señal para tomar sus decisiones, así que se espera que, a mayor cantidad de información, mayor confianza.

No hemos pedido a los jugadores que nos indiquen cual es el porcentaje de confianza sobre la decisión que tomaron (como en otros estudios de confianza) porque al igual que en el juego Deal or no Deal, el vendedor selecciona aquel activo que considere tendrá el valor más alto entre todas las demás, por consiguiente, él jugador sabe que el primer activo seleccionado será con el que se esté jugando las ganancias de ese periodo. De la misma manera en la que una persona apuesta cierto número al baloto (y no otro) es porque confía en que su elección es correcta. El propósito de revelar el valor del activo eliminado²⁵, entre otras cosas, es observar si la confianza del vendedor se ve reforzada (por haber eliminado el activo de menor valor o el del medio) o reducida (por haber eliminado el activo de mayor valor o el del medio). Se presume que, si la confianza del vendedor se ve reducida, entonces será más propenso a aceptar las ofertas del comprador (también puede ocurrir que se aferre a su decisión, ya que su confianza no se vio flaqueada o niega el hecho de que tiene el activo de valor bajo y prefiere arriesgarlo todo por su activo (aversión a la pérdida)²⁶).

Si a los jugadores no se les proporciona suficiente información para dar un juicio con mayor exactitud sobre su elección, como ocurre en este tratamiento, se espera que el vendedor acepte con mayor frecuencia las ofertas de compra. En el tratamiento base se espera todo lo contrario, dado que hay más información, el vendedor estará más seguro de que la elección del activo es

²⁵ Revelar el valor del activo eliminado podría ser considerado por los jugadores como un ancla para tomar sus decisiones. Aunque los valores de los 3 activos son totalmente independientes uno del otro y son aleatorios entre 0 y 10.000, los participantes podrían tomar este valor como una señal. En este caso, su consideración en la toma de decisiones sería incorrecta, ya que como se comentó anteriormente, son valores independientes uno del otro. El valor que descarte no implica que los otros que queden sean parecidos, mayores o menores que este.

²⁶ Incluso puede ser un efecto dotación, ya que no quiere desprenderse de su activo porque lo valora más que el Comprador que no lo ha tenido.

buena y, a pesar de que el comprador haga buenas propuestas, este podrá seguir firme en cuanto a la creencia de que su elección le proporcionará más ganancias (o ganancias positivas).

Con respecto al comprador, se espera haga ofertas iguales al VE general (5.000, punto medio entre 0 y 10.000). La oferta es menos precisa y en promedio más baja. En este tratamiento las desviaciones entre el VE y el valor del activo ganador van a ser mucho más grandes y, en consecuencia, las ganancias (o pérdidas) serán más altas y riesgosas. El vendedor, al igual que en el tratamiento base, debería aceptar aquellas ofertas que estén por encima del VE y, por consiguiente, rechazar aquellas que estén por debajo de este valor.

3.1.1.3 Tratamiento con seis opciones e hipótesis. ¿Hay aversión al arrepentimiento cuando los individuos tienen muchas opciones que deben considerar para tomar una decisión? El hallazgo de una serie de estudios realizados por Iyengar & Lepper (2000) evidenciaron que si hay mayor variedad de mermeladas (24 opciones), solo el 3% de las personas expuestas a la gran variedad de opciones deciden comprar, mientras que el 30% de las personas expuestas a la pequeña variedad (6 opciones) compran un tarro. Una de las explicaciones de los autores, es que una gran variedad de opciones puede desalentar a los consumidores porque obliga a aumentar el esfuerzo que implica tomar una decisión y por ello, los consumidores prefieren no elegir o abastecerse de comprar, sin embargo, aquellos que si lo hacen, comprar, no se sienten igual de satisfechos ya que el esfuerzo que la decisión requiere, resta valor al disfrute derivado de los resultados, puesto que tener muchas opciones puede disminuir el atractivo de lo que se elige, al pensar, en los atractivos de las opciones no elegidas. En otras palabras, el hecho de que no exista una única opción que sea mejor en todos los aspectos, inducirá a la gente a considerar los costos de oportunidad asociados con la elección de la mejor opción, y cuantas más opciones haya, mayor serán los costos de oportunidad y el arrepentimiento. En este sentido, presentar más

opciones de activos en el juego podrá ocasionar que los participantes anticipen el pesar. Para observar esta variación, se presentan 6 activos.

La única diferencia entre el tratamiento base y el tratamiento aversión al arrepentimiento y pérdida, es que, al momento de tomar las decisiones, los jugadores no observaran el valor de 3 activos sino de 6. En concreto, con esta variación se espera que, a mayor número de opciones, mayor aversión al arrepentimiento y menores ganancias.

Si a los jugadores se les da más alternativas de elección, como ocurre en este tratamiento, se espera que el vendedor rechace con mayor frecuencia las ofertas del comprador porque quiere evitar el pesar de haber tomado una mala decisión mientras que en el tratamiento base se espera todo lo contrario, dado que hay menos opciones, el vendedor no le costará tomar tanto una decisión, ni evaluar tantos costos de oportunidad.

Con respecto al comprador, se espera haga ofertas iguales al VE entre los valores de los activos restantes, sin embargo, debido al tiempo y a la carga cognitiva que esto pueda tener, es probable que busquen el VE entre el activo de menor y mayor valor del periodo. El vendedor, al igual que en el tratamiento base, debería aceptar aquellas ofertas que estén por encima del VE y, por consiguiente, rechazar aquellas que estén por debajo de este valor.

3.1.2 Incentivos. Para asegurar que los participantes se mantengan motivados durante todo el juego y cumplan con el objetivo de ganar la mayor cantidad de puntos posibles, se hace necesario inducir valor a través de algún tipo de incentivo similar a los que motivan en la vida real, como los pagos monetarios. Como mencionan Fatás y Roig (2004), se puede obtener un

comportamiento confiable por parte de los agentes con cantidades moderadas de dinero²⁷. Para inducir valor, también se hace necesario establecer un mecanismo de compensación que no afecte significativamente el comportamiento de los individuos (a menos de que esto es lo que se busque) al tomar decisiones como seleccionar aleatoriamente uno de los participantes y pagar la totalidad de las ganancias, seleccionar aleatoriamente un participante y un periodo a pagar, entre otros.

Debido a la característica no cooperativa del juego, algunos participantes pueden quedar en bancarrota, no por ello, se espera que el participante seleccionado al azar sea quien tenga que pagar al experimentador, por lo tanto, para este proyecto, el mecanismo de compensación es seleccionar un participante al azar (tercer aleatorio) cuya compensación será un valor fijo de 20.000 pesos.

3.1.3 Control. Es una ventaja de la experimentación, ya que permite controlar los factores que pueden estar afectando el comportamiento observado, de manera que los factores extraños se mantienen constantes (controlados), a medida que cambia la variable de tratamiento y al igual que en otras ciencias, la simplicidad en el diseño experimental mejora el control, ya que solo debería incluirse lo indispensable para responder a la pregunta de investigación planteada (Fatás y Roig, 2004).

Aunque la manera más deseable de controlar las variables extrañas es eliminándolas de la situación experimental, desafortunadamente la mayoría de ellas no pueden ser eliminadas, por ejemplo, la experiencia de los sujetos, edad, sexo, inteligencia, nivel de motivación, problemas

²⁷ “Vale la pena agregar que en los experimentos se cuenta comúnmente con la participación de estudiantes. La razón es que ellos tienen un costo de oportunidad menor que un profesional, por lo tanto, se puede garantizar comportamientos más acordes a la realidad sin necesidad de pagos tan altos” (Palacio y Parra, 2012).

económicos, etc. sin embargo, cuando estas no se pueden eliminar, se puede intentar mantenerlas constantes durante el transcurso del experimento. Así que, sin importar la variable extraña, se presenta un mismo valor de ella para todos los sujetos, por ejemplo, mantener las mismas condiciones de sujeto constante como el sexo, edad y ofrecer un mismo trato a todos. Para este proyecto, los sujetos pasan dos condiciones experimentales o tratamiento (intrasujetos), así que de esta forma logra controlarse las mencionadas variables extrañas.

Para observar el efecto de la variable de aprendizaje, se cambia el orden de presentación de los tratamientos para cada una de las sesiones, es decir, a un primer grupo se presentará control-tratamiento y a un segundo grupo, tratamiento-control.

3.1.4 Legalidad y ética. Teniendo en cuenta que el presente proyecto de grado se encuentra enmarcado dentro de las líneas de investigación “teoría de juegos y estudios del comportamiento” del grupo EMAR, quien ya cuenta con el consentimiento del comité de ética de investigación científica (CEINCI) de la UIS y es vigente, este proyecto no será evaluado por el mismo.

3.2 Programación

Una vez planteado el diseño del juego, se programa en el software Z-tree (Fischbacher, 2007) y se corren varias pruebas piloto con estudiantes de la escuela de economía y estudiantes asistentes al semillero de investigación Finance & Management de la escuela de ingeniería industrial, para garantizar el correcto funcionamiento del juego y verificar la claridad del juego y su finalidad.

3.3 Logística y reclutamiento

Participaron un total de 60 estudiantes UIS en las sesiones experimentales pertenecientes a grupos de finanzas y presupuestos e ingeniería económica del segundo periodo académico del 2017. Todos los estudiantes fueron informados previamente sobre la fecha, hora, lugar e incentivos de la sesión experimental que le correspondía a su respectivo grupo. También se recalcó que su participación era totalmente voluntaria y es necesario esclarecer, que los estudiantes no se les da información específica sobre las particularidades del juego. A continuación, se relacionan la cantidad de estudiantes por cada sesión experimental.

*Tabla 2.
Cantidad de estudiantes por sesión experimental*

Sesión Experimental	Fecha	Cantidad Estudiantes
1: Exceso de confianza	04 de diciembre de 2017	20
2: Exceso de confianza	06 de diciembre de 2017	20
3: Aversión Arrepentimiento	11 de diciembre de 2017	20
Total		60

3.4 Aplicación

En cada sesión experimental, se adecuaba la sala con las fichas y se conectaban los computadores con el servidor. Luego, se realizaba un sorteo para ubicar a los asistentes antes de

su ingreso. Cuando ya estaban ubicados, se hacía el recibimiento y se les pedía completar el consentimiento informado (apéndice B), se leían las instrucciones (apéndice C y D), y antes de iniciar el juego, los participantes contestaban una serie de preguntas para garantizar su comprensión²⁸, después de aclarar las reglas e inquietudes, jugaban y finalmente, ellos resolvían un cuestionario y se premiaba al ganador.

En el siguiente capítulo se presentan los resultados encontrados.

4. Resultados

Los resultados se presentan de la siguiente forma: en primer lugar, se analiza de manera general las decisiones tomadas por los participantes por tratamiento y periodo. Luego, se presentan los resultados de una serie de pruebas de hipótesis para entender las variables que influyen en los niveles de aceptación/rechazo, para el caso del vendedor, y, en los niveles de oferta, para el caso del comprador. Finalmente, se muestra un estudio del juego a partir de la teoría de juegos.

4.1 Resultados generales

El juego consta de tres etapas: Etapa 1. Elección del activo, Etapa 2. Decisiones y Etapa 3: Ganancias. En la primera etapa, el vendedor debe adquirir un activo y eliminar otro. En la segunda etapa, el comprador debe realizar una oferta para comprar el activo del vendedor. La oferta será un número entre 0 y 10.000. Posteriormente, el vendedor observará la oferta y debe decidir si acepta o rechaza. En la tercera etapa, se muestran las ganancias obtenidas.

²⁸ Los participantes deben entender cómo se calculan los pagos, aunque siempre se aclara en voz alta que una vez empiece el juego el computador realizará los cálculos automáticamente.

Conforme a lo anterior, se presentan los resultados de las decisiones tomadas en la etapa 2 y 3.

4.1.1 Exceso de confianza

4.1.1.1 Comprador

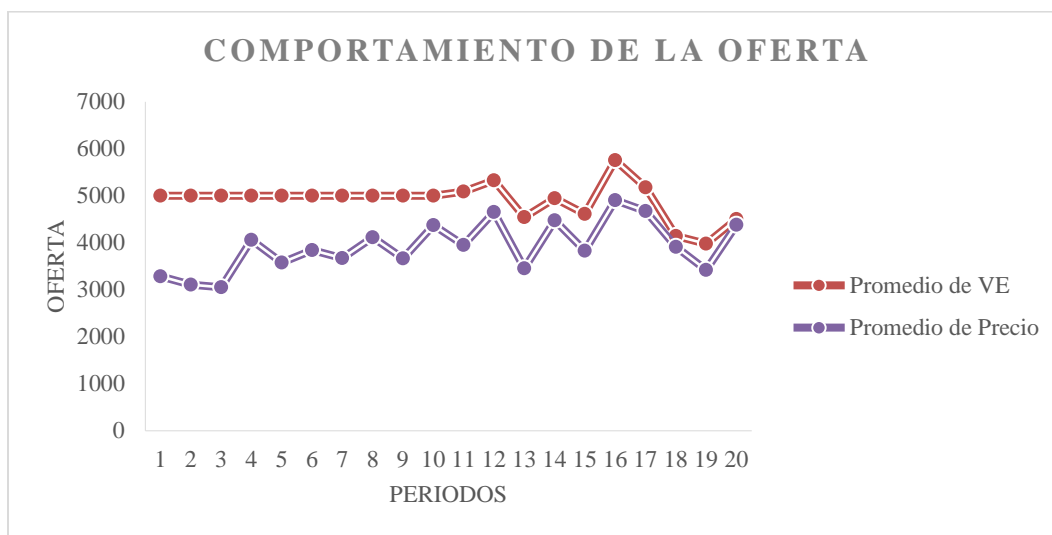


Figura 1. Comportamiento de la oferta- exceso de confianza

Los 10 primeros periodos corresponden al tratamiento 3 activos sin información y los 10 siguientes, al tratamiento 3 activos con información. Para entender el criterio de ofertas de los compradores, se calcula el valor esperado (VE), es decir, el comportamiento que se espera obtener de ellos y se promedia, además, el valor real ofertado. Para el tratamiento sin información, el VE es de 5.000, es decir, el valor medio entre el valor mínimo y máximo que pueden tomar los activos y, para el caso con información, el VE es el valor medio entre los dos valores restantes, es decir, los valores que se pueden observar en la tabla descartando el valor del activo eliminado.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la figura 1 se puede observar que el promedio de precio ofertado por el comprador es menor al VE y más aún, en el tratamiento en el que no hay información, a pesar de eso, a medida que los periodos avanzan, se ve el efecto aprendizaje, en vista de que se acercan las curvas.

En promedio, para el tratamiento sin información, 16 de 20 compradores por periodo ofertaron valores diferentes, por debajo del VE, y la estrategia más “racional” según la teoría económica.

En el tratamiento con información, en promedio, 3 de 20 compradores por periodo ofertaron valores fuera del rango de juego, una decisión bastante irracional ya que el vendedor no tiene ningún incentivo a aceptar una oferta que no está dentro del intervalo del valor de sus activos²⁹, por lo tanto, el comprador se queda con su oferta y pierde³⁰.

En promedio, los compradores ofertaron en el tratamiento sin información, 1.895 puntos menos del VE, mientras que en el tratamiento con información ofertaron en promedio, 1.033 puntos menos del VE.

4.1.1.2 Vendedor

²⁹ A menos de que sea mayor la oferta que están realizando, en ese caso, el vendedor acepta y el comprador pierde por que se queda con un activo de menor valor por el que pago.

³⁰ Otra explicación para el resultado en el que los compradores perdían en más ocasiones que los vendedores.

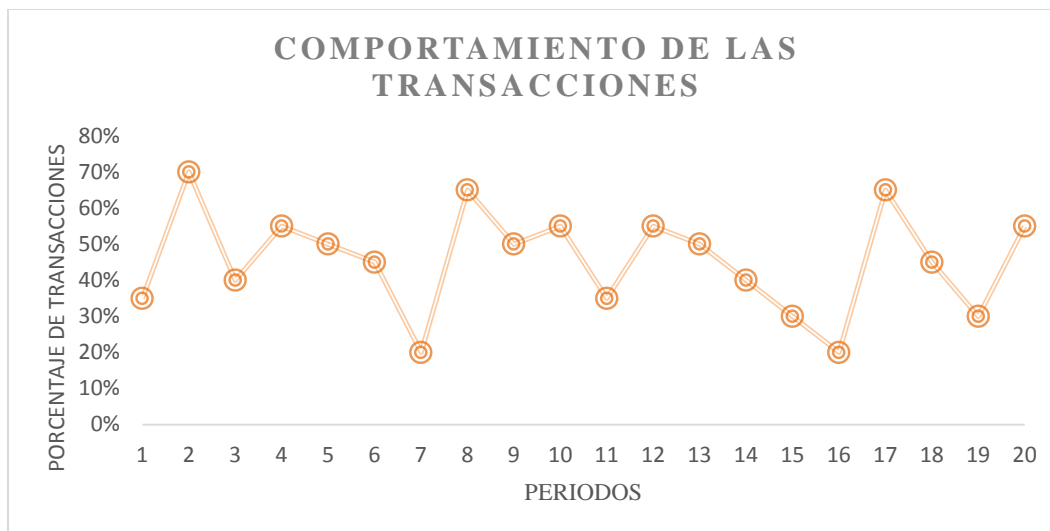


Figura 2. Comportamiento de las transacciones- exceso de confianza

Los 10 primeros periodos corresponden al tratamiento 3 activos sin información y los 10 siguientes, al tratamiento 3 activos con información. Se grafica porcentualmente, el número de veces en el que los vendedores aceptaron una oferta. Para el tratamiento sin información, se espera que los vendedores acepten con mayor frecuencia las transacciones dado que no se les proporciona suficiente información para dar un juicio con mayor exactitud y, para el caso con información, se espera todo lo contrario, a consecuencia de que hay más información, el vendedor estará más seguro de que la elección del activo es buena y, a pesar de que el comprador haga buenas propuestas, este podrá seguir firme en cuanto a la creencia de que su elección le proporcionará más ganancias (o ganancias positivas). Aunque esto es lo que supone la hipótesis, los datos no reflejan este hecho, para los dos tratamientos, hubo mayor cantidad de rechazos que transacciones y a pesar de que el número de rechazos aumento para el tratamiento con información, no es suficiente para ser significativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la figura 2 se puede observar que no hay una tendencia o comportamiento definida por parte de los vendedores a lo largo del juego, y, en promedio,

indistintamente del tratamiento, 7 de 20 vendedores por periodo, rechazaban ofertas por encima del VE (20/400) o aceptaban ofertas por debajo del VE (117/400), ambas estrategias subóptimas porque al rechazar ofertas por encima del VE, los vendedores están sobreestimando la probabilidad de que su activo sea de mayor valor (exceso de confianza) y por lo tanto, de que la oferta no es suficientemente buena para ser aceptada, sin embargo, el vendedor debería aceptar las ofertas por encima del VE ya que le da mayor posibilidades de ganar en dicho periodo. De igual modo, aceptar ofertas por debajo del VE es una estrategia subóptima ya que los vendedores están subestimando la probabilidad de que su activo sea de mayor valor, no obstante, lo mejor que puede hacer el vendedor es rechazar las ofertas por debajo del VE porque tiene mayores posibilidades de ganar.

Los resultados anteriormente mencionados se resumen en la tabla 3, en la que se comparan los resultados esperados (ideal) con los resultados obtenidos (lo que hizo) de los vendedores. La comparación se realiza de acuerdo con las ofertas realizadas por los compradores, es decir que, si un comprador ofrece un valor por debajo del VE, lo que mejor que podría haber hecho el vendedor era rechazar la oferta; si ofrecía por encima del VE, lo mejor que podría haber hecho el vendedor era aceptar la oferta y; si ofrecía el VE, la decisión del vendedor es indiferente porque aceptar o rechazar le da la misma probabilidad de ganar o perder la misma suma de dinero, no obstante, no todos los vendedores tomaron sus decisiones de acuerdo a este análisis.

Tabla 3.

Comparación entre lo ideal y lo jugado- exceso de confianza

Ideal	Lo que hizo				Total
	SIN TABLA		CON TABLA		
	Rechazar	Aceptar	Rechazar	Aceptar	

Rechazar	93	64	99	53	309
Aceptar	6	18	14	25	63
Indiferente	4	15	2	7	28
Total	103	97	115	85	400

4.1.1.3 Otras estadísticas

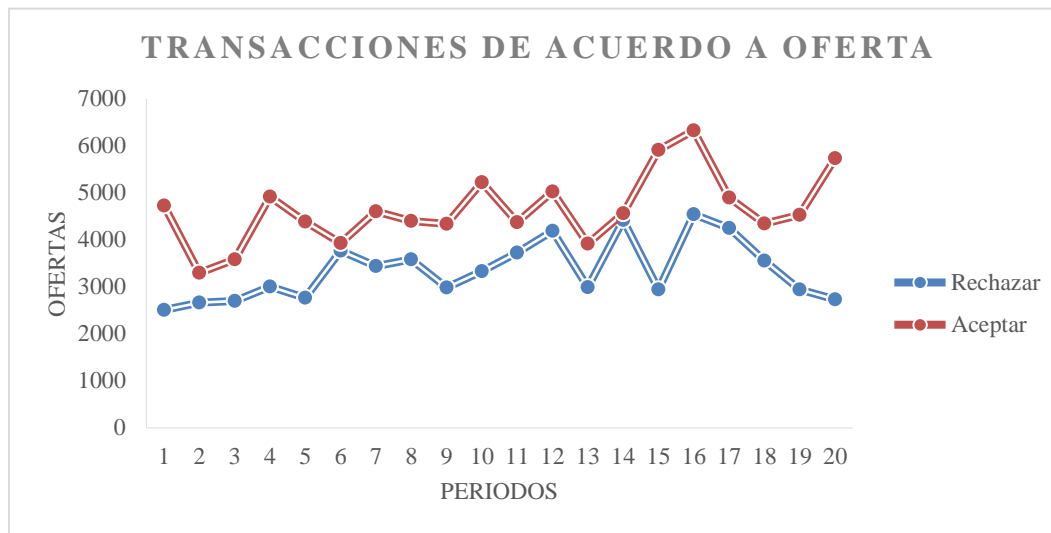


Figura 3. Transacciones de acuerdo a la oferta- exceso de confianza

Los 10 primeros periodos corresponden al tratamiento 3 activos sin información y los 10 siguientes, al tratamiento 3 activos con información. De acuerdo con la figura 3, el punto de referencia para evaluar si se rechaza o no una oferta en el tratamiento sin información, es alrededor de 3.600 y no de 5.000 (VE). Esta observación es una de las respuestas a la cantidad de rechazos que hubo durante el tratamiento sin información (103/200) ya que al no haber ofertas tan atractivas, el vendedor tiende a jugar con el activo seleccionado, porque este “puede ser mejor”, un participante dijo en el cuestionario final que “rechazaba ofertas por debajo de 5.000 pues es menos lo que se puede perder que lo que se podría ganar” y otros participantes afirmaron

que no estaban dispuestos a aceptar precios por debajo de 6.000³¹. Cuando hay información, hay mayor variación, porque para cada periodo y emparejamiento hay distintos VE, sin embargo, algunos participantes afirmaron que no estaban dispuestos a aceptar ofertas por debajo del promedio de los valores restantes (estrategia esperada), otro criterio de decisión fue aceptar ofertas que estuvieran dentro de los dos activos restantes, “no arriesgar”³², rechazar las ofertas si estaban muy lejos del precio mayor, incluso alguien escribió que eliminaba opciones similares de tal forma que los precios quedaran lo más distante posible³³, además hubo otras respuestas como: “aceptaba la oferta con la que potencialmente ganaría más”, “aceptar en caso de que el riesgo fuera para ganar más y no de perder más”³⁴, “aceptaba o rechazaba siempre que el valor ofertado ofreciera mayor ganancia que pérdida de resultar menor al precio del activo”. En general, gran parte de los participantes sostuvieron que evaluaban sus decisiones de acuerdo con la pérdida o ganancia que podrían obtener de cada uno de los escenarios, el criterio de elección era la alternativa con el menor margen de pérdida. Desde el punto de vista del comprador, quien toma la decisión de que oferta (riesgo) asumir, en el tratamiento sin información algunos declararon haber tomado en cuenta el valor del activo eliminado como punto de referencia para realizar las ofertas, otro participante manifestó “ofrecer un monto máximo de 3.000”, alguien más proclamó “ofertar valores pequeños”. Por otro lado, cuando los compradores tenían información, en general ofertaron valores intermedios justificando su decisión en “para no perder tanto si me equivocaba”, “para minimizar la pérdida”, “no arriesgar mucho”, “para que el

³¹ Esto puede atribuirse a otros sesgos conductuales como el efecto dotación, ilusión de control o efecto anclaje para el caso de algunos participantes que manifestaron tener en cuenta el valor del activo eliminado para tomar sus decisiones.

³² En cualquier caso, se asume un riesgo, pero en menor grado si es el VE.

³³ Preferencias riesgosas, sin embargo, no es claro si el motivo era el de recuperar lo perdido en periodos anteriores o si hacia parte de su estrategia.

³⁴ Esto no tiene coherencia porque el riesgo asumido para ganar más le daba el mismo riesgo para perder la misma cantidad.

margen de pérdida y ganancia fuera aproximadamente igual”, “para limitar el vendedor”. Otras respuestas fueron: “ofertar un poco menos del promedio”, “ofrecer un poco más que el valor del activo mínimo”, “ofertar el valor exacto del activo menor”, “ofrecer valores que no representaran mucha pérdida, pero si algo de ganancia”, “ofrecer la mitad de los valores para que ganaran las dos partes³⁵”.

En promedio las ganancias de cada jugador debe ser el capital inicial proporcionado (10.000), en otras palabras, las ganancias deben ser nulas, ya que en promedio ganaría el mismo número de veces que pierde, 10 y 10, sin embargo, como se muestra en la figura 4, los vendedores ganaron en promedio 14 de los 20 periodos de juego. No hubo ventaja para el vendedor a la hora de tomar decisiones, pero el comportamiento arriesgado y poco “racional” de algunos compradores, es probable que los llevara a perder mayor número de veces y con mayores montos, en comparación a cuando ganaron.

³⁵ Es evidente que esto nunca ocurre, el juego está diseñado precisamente para que una de las partes pierda. Al ofrecer la mitad de los valores o VE hay menos riesgo y por lo tanto menos margen de pérdida y ganancia.

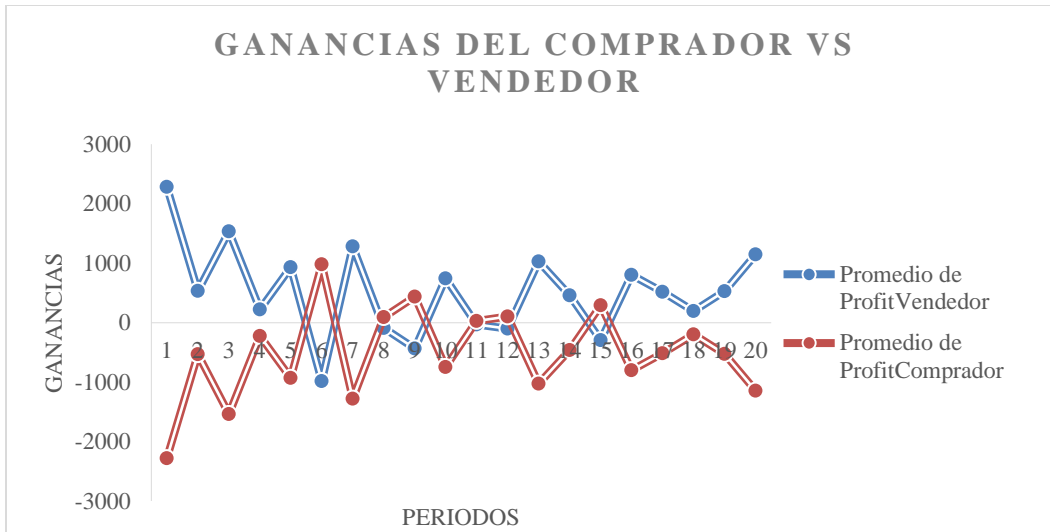


Figura 4. Ganancias del comprador vs. vendedor- exceso de confianza

4.1.2 Aversión al arrepentimiento y a la pérdida

4.1.2.1 Comprador

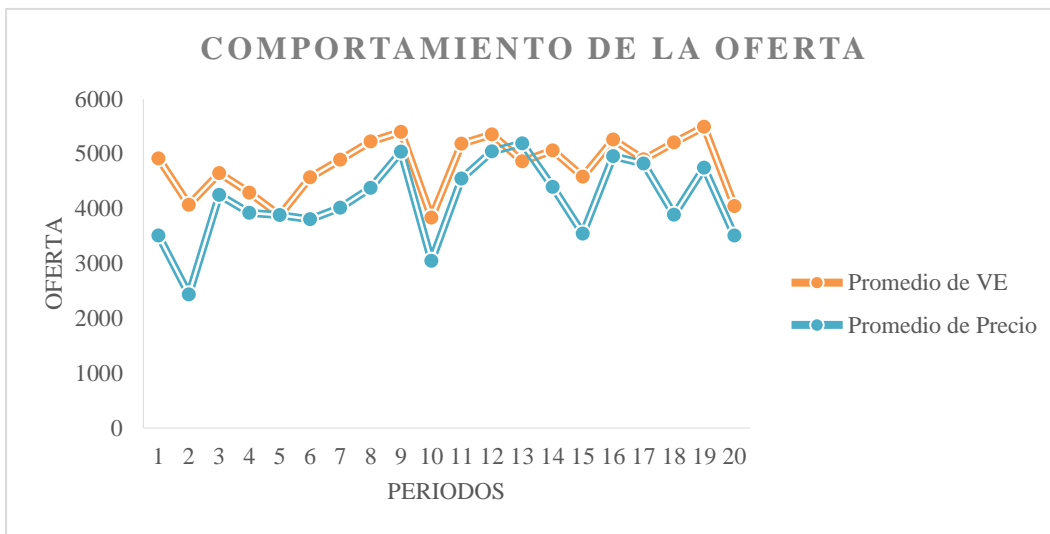


Figura 5. Comportamiento de la oferta- aversión al arrepentimiento

Los 10 primeros periodos corresponden al tratamiento 3 activos con información y los 10 siguientes, al tratamiento 6 activos con información. Para entender el criterio de ofertas de los

compradores, se calcula el VE, es decir, el comportamiento que se espera obtener de ellos y se promedia, además, el valor real ofertado. Tanto para el tratamiento 3 activos como para el de 6, el VE es el valor medio entre los valores restantes, es decir, los valores que se pueden observar en la tabla descartando el valor del activo eliminado.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la figura 5 se puede observar que el promedio de precio ofertado por el comprador es menor al VE.

En promedio, para el tratamiento con 6 opciones, 1 de 10 compradores por periodo ofertaron valores fuera del rango de juego, como se dijo anteriormente, una decisión bastante irracional ya que el vendedor no tiene ningún incentivo a aceptar una oferta que no está dentro del intervalo del valor de sus activos, a menos de que la oferta sea mayor, en ambos escenarios, el comprador pierde. Para el tratamiento con 3 opciones, en promedio, 3 de 10 compradores por periodo ofertaron valores fuera del rango de juego.

En promedio, los compradores ofertaron en el tratamiento con 6 opciones, 1.635 puntos menos del VE, mientras que en el tratamiento con 3 opciones ofertaron en promedio, 1.348 puntos menos del VE.

4.1.2.2 Vendedor

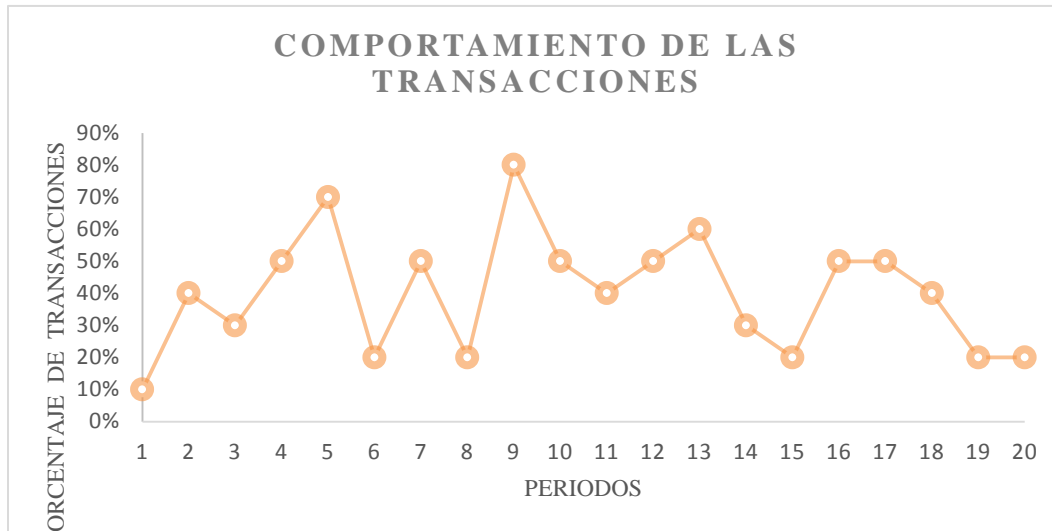


Figura 6. Comportamiento de las transacciones- aversión al arrepentimiento

Los 10 primeros periodos corresponden al tratamiento 3 activos con información y los 10 siguientes, al tratamiento 6 activos con información. Se grafica porcentualmente, el número de veces en el que los vendedores aceptaron una oferta. Para el tratamiento 6 activos, se espera que el vendedor rechace con mayor frecuencia las ofertas del comprador porque quiere evitar el pesar de haber tomado una mala decisión mientras que en el tratamiento con 3 activos, se espera todo lo contrario, dado que hay menos opciones, el vendedor no le costará tomar tanto una decisión, ni evaluar tantos costos de oportunidad. Aunque esto es lo que supone la hipótesis, los datos no reflejan este hecho, para los dos tratamientos, hubo mayor cantidad de rechazos que transacciones y a pesar de que el número de rechazos aumento para el tratamiento con 6 opciones, no es suficiente para ser significativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la figura 6 se puede observar que no hay una tendencia o comportamiento definido por parte de los vendedores a lo largo del juego, y, en promedio, indistintamente del tratamiento, 3 de 10 vendedores por periodo, rechazaban ofertas por encima

del VE (21/200) o aceptaban ofertas por debajo del VE (38/200), ambas estrategias subóptimas, de acuerdo con lo explicado en el tratamiento exceso de confianza.

Los resultados anteriormente mencionados se resumen en la tabla 4, en la que se comparan los resultados esperados (ideal) con los resultados obtenidos (lo que hizo) de los vendedores. La comparación se realiza de acuerdo con las ofertas realizadas por los compradores, es decir que, si un comprador ofrece un valor por debajo del VE, lo que mejor que podría haber hecho el vendedor era rechazar la oferta; si ofrecía por encima del VE, lo mejor que podría haber hecho el vendedor era aceptar la oferta y; si ofrecía el VE, la decisión del vendedor es indiferente porque aceptar o rechazar le da la misma probabilidad de ganar o perder la misma suma de dinero, no obstante, no todos los vendedores tomaron sus decisiones de acuerdo a este análisis.

Tabla 4.
Comparación entre lo ideal y lo jugado- aversión al arrepentimiento

Ideal	Lo que hizo				Total
	CON 6		CON 3		
	Rechazar	Aceptar	Rechazar	Aceptar	
Rechazar	48	14	51	24	137
Aceptar	14	24	7	18	63
Total	62	38	58	42	200

4.1.2.3 Otras estadísticas

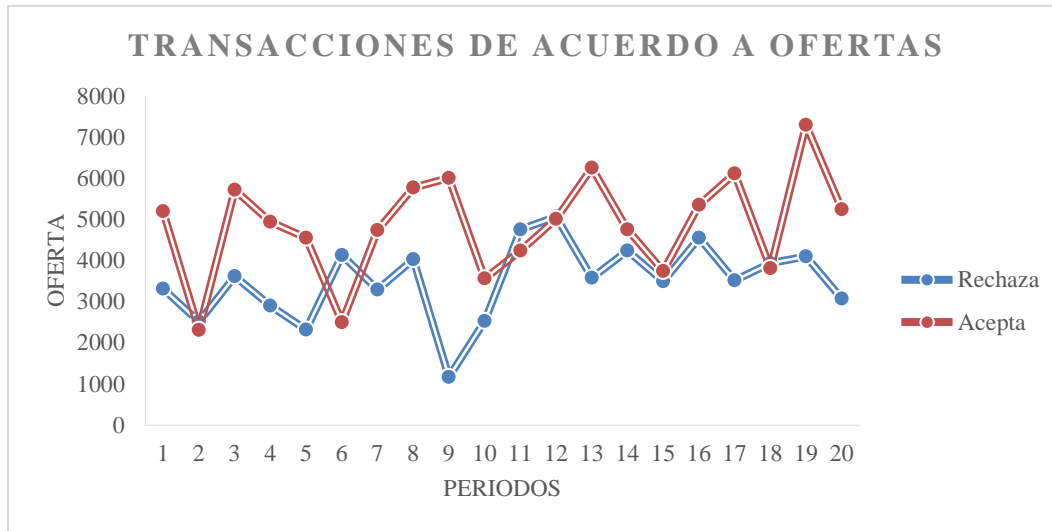


Figura 7. Transacciones de acuerdo a la oferta- aversión al arrepentimiento

Los 10 primeros periodos corresponden al tratamiento 3 activos con información y los 10 siguientes, al tratamiento 6 activos con información. De acuerdo con la figura 7, el punto de referencia para evaluar si se rechaza o no una oferta en el tratamiento con 6 opciones, es alrededor de 4400 y no del VE (en promedio fue de 4994). Esta observación es una de las respuestas a la cantidad de rechazos que hubo durante el tratamiento con 6 opciones (62/100) ya que al no haber ofertas tan atractivas, el vendedor tiende a jugar con el activo seleccionado, porque este “puede ser mejor”, algunos participantes sostuvieron en el cuestionario final que “rechazar si ofertaban poquito”, “rechazaban la mayoría de ofertas”, “aceptar cuando hay alta oferta y rechazar cuando hay poca oferta”, “miraba cuánto era el precio del comprador si había más números por encima, rechazaba y si había más números por debajo, aceptaba”. Cuando hay 3 opciones, hay menor variación, porque hay menos carga cognitiva y la estrategia de los jugadores fue aceptar ofertas próximas al 50-50 o al valor medio. En general, los participantes sostuvieron que evaluaban sus decisiones de acuerdo con la pérdida o ganancia que podrían

obtener de cada uno de los escenarios, el criterio de elección era la alternativa con el menor margen de pérdida. Desde el punto de vista del comprador, en el tratamiento con 6 opciones algunos declararon hacer ofertas cercanas al activo más bajito, otro participante manifestó “analizar los valores y tomar el más barato para que así la pérdida no fuera tan grande”³⁶. Por otro lado, cuando los compradores tenían 3 opciones, en general ofertaron valores intermedios ya que es mucho más fácil calcularlo que cuando hay más opciones.

En promedio las ganancias de cada jugador debe ser el capital inicial proporcionado (10.000), en otras palabras, las ganancias deben ser nulas, ya que en promedio ganaría el mismo número de veces que pierde, 10 y 10, sin embargo, como se muestra en la figura 8, los vendedores ganaron en promedio 15 de los 20 periodos de juego. No hubo ventaja para el vendedor a la hora de tomar decisiones, pero el comportamiento arriesgado y poco “racional” de algunos compradores, es probable que los llevara a perder mayor número de veces y con mayores montos, en comparación a cuando ganaron.

³⁶ Si escoge el más bajo, el vendedor tiene incentivos a rechazar ya que hay 4 posibilidades más de que salga uno mucho mejor.

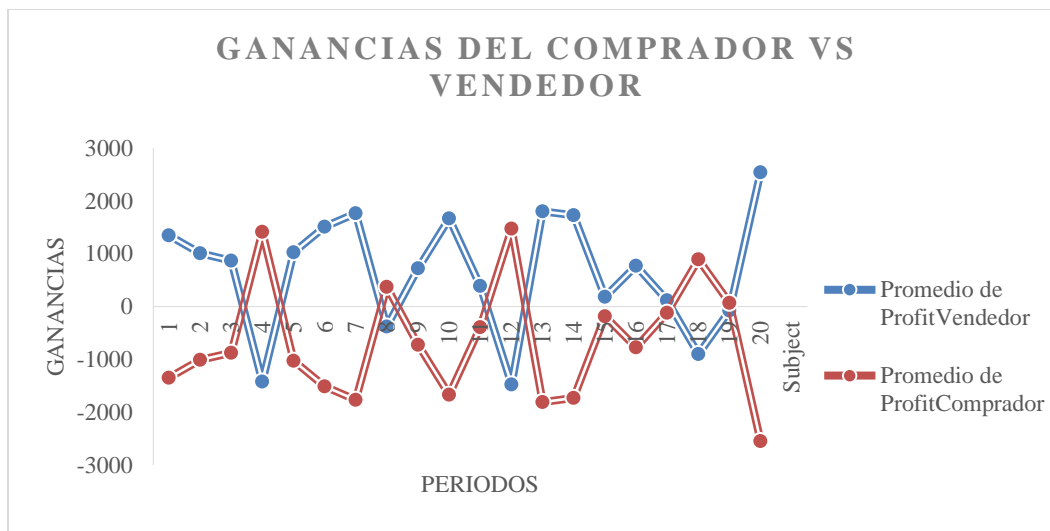


Figura 8. Ganancias del comprador vs. vendedor- aversión al arrepentimiento

4.2 Pruebas de hipótesis

4.2.1 Exceso de confianza

4.2.1.1 Comprador

Tabla 5.

Prueba de Kruskal-Wallis para ofertas- exceso de confianza

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación de medias	Valor Z
CON	200	4000	212,4	2,05
SIN	200	3500	188,6	-2,05
General	400		200,5	

Prueba

Hipótesis nula

Ho: Todas las medianas son iguales

Hipótesis alterna: Ha: Al menos una mediana es diferente

Tabla 6.

Prueba de Kruskal-Wallis: valor p- exceso de confianza

Método	GL	Valor H	Valor p
No ajustado para empates	1	4,22	0,04
Ajustado para empates	1	4,23	0,04

Para un nivel de significancia (α) del 0,10

En el resumen de las estadísticas descriptivas de la prueba Kruskal-Wallis presentadas en la tabla 5, cada tratamiento cuenta con 200 observaciones y las estimaciones de las medianas de la muestra para los dos tratamientos son 4.000 y 3.500 con información y sin información respectivamente.

En la tabla 6 se muestra el valor h que es el estadístico de la prueba Kruskal-Wallis que corresponde a 4,22 y el valor p correspondiente a 0,04. Puesto que el valor $p < \alpha$: se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todas las medianas de población son iguales. Los valores p indican que la mediana de la oferta difiere para los tratamientos, es decir, que existe evidencia para decir que el factor “cantidad de información” afecta el comportamiento del comprador.

4.2.1.2 Vendedor. En la tabulación cruzada presentada en la tabla 7 se muestra la frecuencia conjunta de los valores de datos con base a las dos variables categóricas: tratamiento y transacción. Cada tratamiento cuenta con 200 observaciones clasificadas de acuerdo con la decisión tomada por el vendedor (conteo observado). La tabla 7 también presenta el conteo que se espera de estas observaciones para cada categoría (aceptar/rechazar), si las variables fueran independientes, además, muestra el residuo estandarizado para ver qué categoría de variables

presenta la mayor diferencia entre los conteos esperados y los conteos reales en relación con el tamaño de la muestra y parecen ser dependientes, en este caso, el tratamiento SIN información y aceptar la oferta.

Tabla 7.
Tabla cruzada para aceptación/ rechazo- exceso de confianza

Tratamiento		Transacción		
		Rechazar	Aceptar	Todo
SIN	Conteo	103	97	200
	Conteo esperado	109	91	
	Residuos estandarizados	-0,5747	0,629	
CON	Conteo	115	85	200
	Conteo esperado	109	91	
	Residuos estandarizados	0,5747	-0,629	
	Todo	218	182	400

Los datos de la frecuencia conjunta al ser analizados con el estadístico chi-cuadrada permite evaluar si las variables están asociadas o son independientes, para este caso, el estadístico chi-cuadrado es de 1,452 según la tabla 8.

Tabla 8.
Prueba de chi-cuadrada- exceso de confianza

	Chi-cuadrada	GL	Valor p
Pearson	1,452	1	0,228
Relación de verosimilitud	1,453	1	0,228

Prueba

Hipótesis nula Ho: Las variables son independientes; no existe asociación entre las variables.

Hipótesis alterna: Ha: Las variables no son independientes; existe una asociación entre las variables y las variables son dependientes.

Para un nivel de significancia (α) del 0,10

Puesto que el valor $p > \alpha$: no se puede rechazar la hipótesis nula, porque no hay suficiente evidencia para concluir que las variables están asociadas (entre el tratamiento: cantidad de información y la transacción: aceptación/rechazo), por lo tanto, no se puede concluir que el vendedor se mostró más confiado al presentarle más información.

4.2.2 Aversión al arrepentimiento y a la pérdida

4.2.2.1 Comprador

Tabla 9.

Prueba de Kruskal-Wallis para ofertas- aversión al arrepentimiento

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación de medias	Valor Z
CON 3	100	3225	90,1	-2,55
CON 6	100	4550	110,9	2,55
General	200		100,5	

Prueba

Hipótesis nula Ho: Todas las medianas son iguales

Hipótesis alterna: Ha: Al menos una mediana es diferente

Tabla 10.

Prueba de Kruskal-Wallis: valor p- aversión al arrepentimiento

Método	GL	Valor H	Valor p
No ajustado para empates	1	6,51	0,011
Ajustado para empates	1	6,52	0,011

Para un nivel de significancia (α) del 0,10

En el resumen de las estadísticas descriptivas de la prueba Kruskal-Wallis presentadas en la tabla 9, cada tratamiento cuenta con 100 observaciones y las estimaciones de las medianas de la muestra para los dos tratamientos son 3.225 y 4.550 con 3 y con 6 activos respectivamente.

En la tabla 10 se muestra el valor h que es el estadístico de la prueba Kruskal-Wallis que corresponde a 6,51 y el valor p correspondiente a 0,011. Puesto que el valor $p < \alpha$: se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todas las medianas de población son iguales. Los valores p indican que la mediana de la oferta difiere para los tratamientos, es decir, que existe evidencia para decir que el factor “cantidad de opciones” afecta el comportamiento del comprador.

4.2.2.2 Vendedor. En la tabulación cruzada presentada en la tabla 11 se muestra la frecuencia conjunta de los valores de datos con base a las dos variables categóricas: tratamiento y transacción. Cada tratamiento cuenta con 100 observaciones clasificadas de acuerdo con la decisión tomada por el vendedor (conteo observado). La tabla 11 también presenta el conteo que se espera de estas observaciones para cada categoría (aceptar/rechazar), si las variables fueran independientes, además, muestra el residuo estandarizado para ver qué categoría de variables presenta la mayor diferencia entre los conteos esperados y los conteos reales en relación con el

tamaño de la muestra y parecen ser dependientes, en este caso, el tratamiento CON 3 activos y aceptar la oferta.

Tabla 11.

Tabla cruzada para aceptación/ rechazo– aversión al arrepentimiento

Tratamiento		Transacción		
		Rechazar	Aceptar	Todo
CON 6	Conteo	62	38	100
	Conteo esperado	60	40	
	Residuos estandarizados	0,2582	-0,3162	
CON 3	Conteo	58	42	100
	Conteo esperado	60	40	
	Residuos estandarizados	-0,2582	0,3162	
	Todo	120	80	200

Los datos de la frecuencia conjunta al ser analizados con el estadístico chi-cuadrada permite evaluar si las variables están asociadas o son independientes, para este caso, el estadístico chi-cuadrado es de 0,333 según la tabla 12.

Tabla 12.

Prueba de chi-cuadrada- aversión al arrepentimiento

	Chi-cuadrada	GL	Valor p
Pearson	0,333	1	0,564
Relación de verosimilitud	0,333	1	0,564

Prueba

Hipótesis nula Ho: Las variables son independientes; no existe asociación entre las variables.

Hipótesis alterna: Ha: Las variables no son independientes; existe una asociación entre las variables y las variables son dependientes.

Para un nivel de significancia (α) del 0,10

Puesto que el valor $p > \alpha$: no se puede rechazar la hipótesis nula, porque no hay suficiente evidencia para concluir que las variables están asociadas (entre tratamiento o la cantidad de opciones y la aceptación/rechazo), por lo tanto, no se puede concluir que el vendedor se mostró más adverso al arrepentimiento al presentarle más opciones.

4.3 Análisis desde la teoría de juegos

La teoría de juego estudia la interacción estratégica, es decir, como influyen las decisiones que toman los otros individuos en sus decisiones, para ello, se analizan las estrategias optimas y el comportamiento tanto previsto como observado de los participantes en el juego.

El juego trato hecho es secuencial por parejas, un vendedor y un comprador. El vendedor elige primero (tanto el activo a seleccionar como el activo a eliminar), el comprador observa la decisión del vendedor y decide. Finalmente, el vendedor observa la decisión del comprador y decide. El juego en forma extensiva está planteado de la siguiente manera:

- Jugadores: $N = \{Vendedor, Comprador\}$
- Estrategias:

$$S_V = \{Aceptar_i, Rechazar_i\}, \forall i \in [0, \dots, 10.000]$$

$$S_C = \{0, \dots, 10.000\}.$$

- Secuencia:

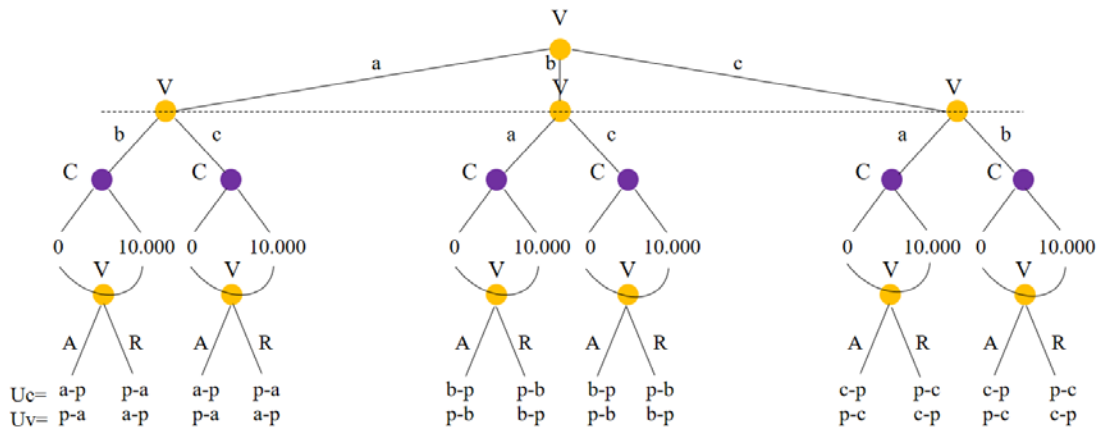


Figura 9. Juego en forma extensiva

- Información: Cada jugador tiene información perfecta desde que se conoce el valor del activo eliminado. Es decir, cuando el comprador va a ofertar conoce la elección del vendedor (activo eliminado) y posteriormente, el vendedor conoce la decisión del comprador (oferta) y por supuesto, el valor del activo que eliminó. Ambos tienen la misma cantidad de información.

- Pagos:

	Rechazar	Aceptar
Comprador	Ofer-Act +	Act-Ofer +
Vendedor	<u>Act-Ofer</u>	<u>Ofer-Act</u>
	0	0

Considere los siguientes ejemplos para entender los equilibrios del juego:

Caso sin información:

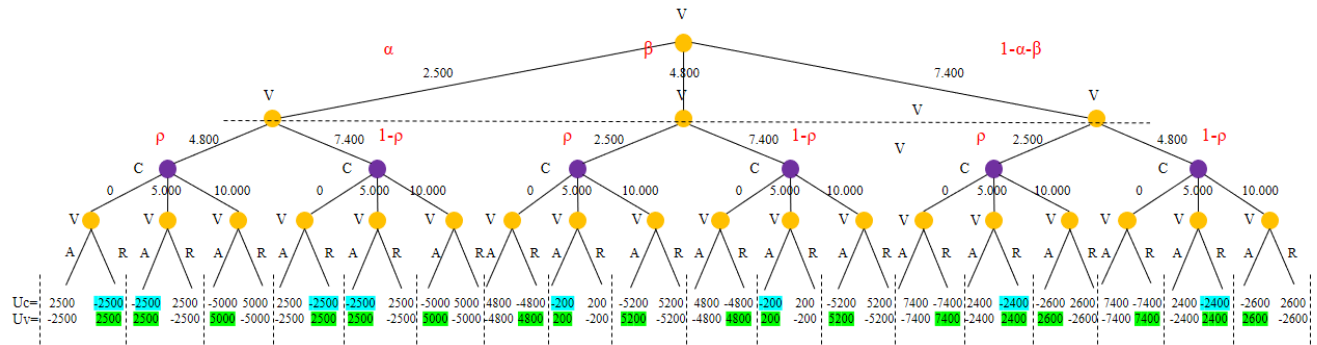


Figura 10. Ejemplo juego en forma extensiva- caso sin información

Todo juego con información perfecta tiene subjuegos, para este ejemplo, hay 27 subjuegos³⁷.

Por inducción hacia atrás³⁸, el comprador puede anticipar que el vendedor quiere obtener la mayor cantidad de puntos posibles, por lo tanto, las estrategias que más le convienen al vendedor se resaltan de color verde. Teniendo en cuenta lo anterior, lo mejor que puede hacer el comprador para cada nodo información en el que se encuentra, es optar por las estrategias resaltadas en color azul³⁹, es decir, el valor con el que menos pierde. Se puede concluir que la mejor estrategia para el comprador es ofertar el VE, en este caso, la elección del vendedor es indiferente ya que tiene la misma probabilidad de perder o ganar la misma cantidad de puntos.

³⁷ “Es una parte de un juego completo que, cuando se separa del juego, constituye por sí mismo un juego” libro games for business and economics pág. 169

³⁸ Proceso de razonar empezando por el final y retrocediendo hasta el principio para determinar una secuencia de acciones óptimas.

³⁹ Observe el caso en el que el activo seleccionado es 2500, el comprador es indiferente en ofertas 0 u ofertar el VE ya que en ambos casos obtienen una pérdida de -2.500, sin embargo, es claro que el vendedor nunca va a aceptar ofertas iguales a 0 por lo tanto, hay incentivos para desviarse de esta estrategia hacia el VE.

Por estrategias mixtas:

Ecuaciones comprador:

En este ejemplo se proponen 3 posibles ofertas: 0, 5.000 y 10.000, sin embargo, los compradores pudieron haber planteado otras alternativas de acuerdo con sus creencias y/o preferencias, por ejemplo, un jugador afirmo realizar ofertas entre 60% y 70 % del VE y otro dijo haber asignado mayor peso a las ofertas alrededor de este mismo valor. Lo anterior puede verse reflejado en los resultados generales, donde el promedio de oferta fue 3.600 y no de 5.000.

$$A(0) = 2500\alpha + 2500\alpha + 4800\beta + 4800\beta + 7400(1 - \alpha - \beta) + 7400(1 - \alpha - \beta)$$

$$R(0) = -2500\alpha - 2500\alpha - 4800\beta - 4800\beta - 7400(1 - \alpha - \beta) - 7400(1 - \alpha - \beta)$$

$$A(5000) = -2500\alpha - 2500\alpha - 200\beta - 200\beta + 2400(1 - \alpha - \beta) + 2400(1 - \alpha - \beta)$$

$$R(5000) = 2500\alpha + 2500\alpha + 200\beta + 200\beta - 2400(1 - \alpha - \beta) - 2400(1 - \alpha - \beta)$$

$$A(10.000) = -5000\alpha - 5000\alpha - 5200\beta - 5200\beta - 2600(1 - \alpha - \beta) - 2600(1 - \alpha - \beta)$$

$$R(10.000) = 5000\alpha + 5000\alpha + 5200\beta + 5200\beta + 2600(1 - \alpha - \beta) + 2600(1 - \alpha - \beta)$$

Las distribuciones de probabilidad de los eventos son equidistantes, es decir, cuando el vendedor elige el activo tiene 1/10.000 de probabilidad de que salga el activo con valor de 2.500, 4.800, 7.400 o cualquier otro valor. Cuando se elimina un activo, la distribución sigue siendo la misma porque los activos son independientes así que existe la posibilidad de que los activos sean del mismo valor. En este caso, eliminar el activo no representa ningún valor en el juego puesto que no da información relevante con respecto al activo que se tiene. Teniendo en cuenta lo anterior, las ecuaciones de pagos quedan así:

$$A(0) = 2500\left(\frac{1}{10.000}\right) + 2500\left(\frac{1}{10.000}\right) + 4800\left(\frac{1}{10.000}\right) + 4800\left(\frac{1}{10.000}\right) + 7400\left(\frac{1}{10.000}\right) + 7400\left(\frac{1}{10.000}\right) = 2,94$$

$$R(0) = -2500\left(\frac{1}{10.000}\right) - 2500\left(\frac{1}{10.000}\right) - 4800\left(\frac{1}{10.000}\right) - 4800\left(\frac{1}{10.000}\right) - 7400\left(\frac{1}{10.000}\right) - 7400\left(\frac{1}{10.000}\right) \\ = -2,94$$

$$A(5000) = -2500\left(\frac{1}{10.000}\right) - 2500\left(\frac{1}{10.000}\right) - 200\left(\frac{1}{10.000}\right) - 200\left(\frac{1}{10.000}\right) + 2400\left(\frac{1}{10.000}\right) + 2400\left(\frac{1}{10.000}\right) \\ = -0,06$$

$$R(5000) = 2500\left(\frac{1}{10.000}\right) + 2500\left(\frac{1}{10.000}\right) + 200\left(\frac{1}{10.000}\right) + 200\left(\frac{1}{10.000}\right) - 2400\left(\frac{1}{10.000}\right) - 2400\left(\frac{1}{10.000}\right) = 0,06$$

$$A(10.000) = -5000\left(\frac{1}{10.000}\right) - 5000\left(\frac{1}{10.000}\right) - 5200\left(\frac{1}{10.000}\right) - 5200\left(\frac{1}{10.000}\right) - 2600\left(\frac{1}{10.000}\right) - 2600\left(\frac{1}{10.000}\right) \\ = -2,56$$

$$R(10.000) = 5000\left(\frac{1}{10.000}\right) + 5000\left(\frac{1}{10.000}\right) + 5200\left(\frac{1}{10.000}\right) + 5200\left(\frac{1}{10.000}\right) + 2600\left(\frac{1}{10.000}\right) + 2600\left(\frac{1}{10.000}\right) \\ = 2,56$$

Ecuaciones del vendedor son las mismas multiplicadas por -1.

Se presenta a continuación la matriz de pagos que resume la información dada por la función de pago así:

		Vendedor	
		Aceptar	Rechazar
Comprador	0	<u>2,94</u> <u>-2,94</u>	-2,94 2,94
	5.000	-0,06 0,06	<u>0,06</u> <u>-0,06</u>
	10.000	-2,56 2,56	2,56 -2,56

Figura 11. Matriz de pagos- juego caso sin información

Las estrategias que los jugadores deberían emplear son las subrayadas a continuación:

		Vendedor	
		Aceptar	Rechazar
Comprador	0	<u>2,94</u> -2,94	-2,94 <u>2,94</u>
	5.000	-0,06 <u>0,06</u>	0,06 -0,06
	10.000	-2,56 <u>2,56</u>	<u>2,56</u> -2,56

Figura 12. Matriz de pagos- juego caso sin información y con estrategias

Este juego no tiene solución estable puesto que los jugadores tienen incentivos para cambiar de estrategias, por lo tanto, en este caso el juego no tiene equilibrios de Nash. Supongamos que, si el comprador siempre juega la oferta mínima, el vendedor estará tentado a rechazar porque existen 99,99% de que su activo sea mayor a 0 y por lo tanto tiene un 99,99% de ganar, aunque sea un 1 punto. Por otro lado, el comprador no tendrá incentivos para realizar ofertas máximas ya que existe un 99,99% de que el activo sea menor a 10.000 y, por lo tanto, tiene un 99,99% de perder porque el vendedor se inclinará por aceptar la oferta. La alternativa más estable es que el comprador oferte el VE, en este caso, el vendedor será indiferente ya que existe un 50% de que su activo sea mayor o menor.

Caso con información:

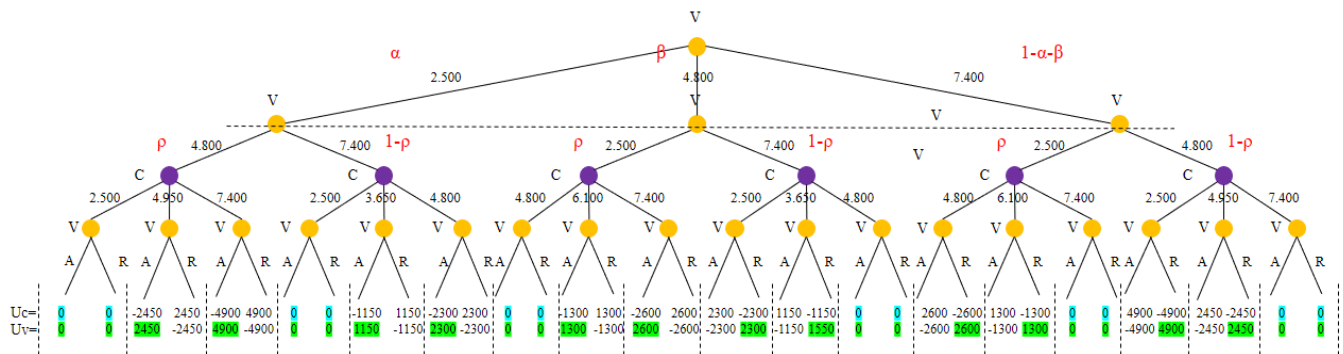


Figura 13. Ejemplo juego en forma extensiva- caso con información

Por inducción hacia atrás, el comprador puede anticipar que el vendedor quiere obtener la mayor cantidad de puntos posibles, por lo tanto, las estrategias que más le convienen al vendedor se resaltan de color verde. Teniendo en cuenta lo anterior, lo mejor que puede hacer el comprador para cada nodo información en el que se encuentra, es optar por las estrategias resaltadas en color azul, es decir, el valor con el que menos pierde. Se puede concluir que la mejor estrategia para el comprador es ofertar el valor del extremo inferior de los activos, sin embargo, el vendedor tiene incentivos a rechazar, porque gana 0 (aceptando o rechazando el mínimo valor) o gana cualquier cantidad positiva si rechaza la oferta siempre y cuando, el activo eliminado sea el de mayor valor⁴⁰.

Por estrategias mixtas:

Ecuaciones comprador:

⁴⁰ Considere lo siguiente, el activo descartado fue 2500, entonces el activo del vendedor es 4800 o 7400. Si el comprador ofrece 4800, lo peor que le puede pasar al vendedor es ganar 0 si su activo corresponde a este valor, pero si no lo es, y decide seleccionar la estrategia “rechazar”, entonces puede obtener una ganancia de 2600, por lo tanto, el vendedor no tendrá incentivos para cambiar su estrategia “rechazar” y el comprador estaría en desventaja, por lo tanto, este último tendrá incentivos a cambiar su estrategia del límite inferior, en consecuencia, el límite inferior y superior no deberían considerarse como equilibrios.

En este ejemplo se proponen 6 posibles ofertas, los valores de los activos y el VE según aplique: 2.500, 3.650, 4.800, 4.950, 6.100 y 7.400, sin embargo, los compradores pudieron haber planteado otras alternativas de acuerdo con sus creencias y/o preferencias, como se explicó anteriormente.

$$A(2500) = 0\alpha\rho + 0\alpha(1 - \rho) + 2300\beta(1 - \rho) + 4900(1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)$$

$$R(2500) = 0\alpha\rho + 0\alpha(1 - \rho) - 2300\beta(1 - \rho) - 4900(1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)$$

$$A(3650) = -1150\alpha(1 - \rho) + 1150\beta(1 - \rho)$$

$$R(3650) = 1150\alpha(1 - \rho) - 1150\beta(1 - \rho)$$

$$A(4800) = -2300\alpha(1 - \rho) + 0\beta\rho + 0\beta(1 - \rho) + 2600(1 - \alpha - \beta)\rho$$

$$R(4800) = 2300\alpha(1 - \rho) + 0\beta\rho + 0\beta(1 - \rho) - 2600(1 - \alpha - \beta)\rho$$

$$A(4950) = -2450\alpha\rho + 2450(1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)$$

$$R(4950) = 2450\alpha\rho - 2450(1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)$$

$$A(6100) = -1300\beta\rho + 1300(1 - \alpha - \beta)\rho$$

$$R(6100) = 1300\beta\rho - 1300(1 - \alpha - \beta)\rho$$

$$A(7400) = -4900\alpha\rho - 2600\beta\rho + 0(1 - \alpha - \beta)\rho + 0(1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)$$

$$R(7400) = 4900\alpha\rho + 2600\beta\rho + 0(1 - \alpha - \beta)\rho + 0(1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)$$

Las distribuciones de probabilidad de los eventos son equidistantes, es decir, cuando el vendedor elige el activo tiene 1/3 de probabilidad de que salga el activo con valor de 2500, 5000 o 10000. Cuando va a eliminar el activo, la distribución es de 1/2, por lo tanto, las ecuaciones de pagos quedan así:

$$A(2500) = 2300 \left(\frac{1}{6}\right) + 4900 \left(\frac{1}{6}\right) = 1200$$

$$R(2500) = -2300 \left(\frac{1}{6}\right) - 4900 \left(\frac{1}{6}\right) = -1200$$

$$A(3650) = -1150 \left(\frac{1}{6}\right) + 1150 \left(\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$R(3650) = 1150 \left(\frac{1}{6}\right) - 1150 \left(\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$A(4800) = -2300 \left(\frac{1}{6}\right) + 2600 \left(\frac{1}{6}\right) = 50$$

$$R(4800) = 2300 \left(\frac{1}{6}\right) - 2600 \left(\frac{1}{6}\right) = -50$$

$$A(4950) = -2450 \left(\frac{1}{6}\right) + 2450 \left(\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$R(4950) = 2450 \left(\frac{1}{6}\right) - 2450 \left(\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$A(6100) = -1300 \left(\frac{1}{6}\right) + 1300 \left(\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$R(6100) = 1300 \left(\frac{1}{6}\right) - 1300 \left(\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$A(7400) = -4900 \left(\frac{1}{6}\right) - 2600 \left(\frac{1}{6}\right) = -1250$$

$$R(7400) = 4900 \left(\frac{1}{6}\right) + 2600 \left(\frac{1}{6}\right) = 1250$$

Ecuaciones del vendedor son las mismas multiplicadas por -1.

Se presenta a continuación la matriz de pagos que resume la información dada por la función de pago así:

		Vendedor	
		Aceptar	Rechazar
Comprador	2.500	1.200 -1.200	-1.200 1.200
	3.650	0 0	0 0
	4.800	50 -50	-50 50
	4.950	0 0	0 0
	6.100	0 0	0 0
	7.400	-1.250 1.250	1.250 -1.250

Figura 14. Matriz de pagos- juego caso con información

Las estrategias que los jugadores deberían emplear son las subrayadas a continuación:

		Vendedor	
		Aceptar	Rechazar
Comprador	2.500	<u>1.200</u> -1.200	-1.200 <u>1.200</u>
	3.650	0 <u>0</u>	0 <u>0</u>
	4.800	50 -50	-50 <u>50</u>
	4.950	0 <u>0</u>	0 <u>0</u>
	6.100	0 <u>0</u>	0 <u>0</u>
	7.400	-1.250 <u>1.250</u>	<u>1.250</u> -1.250

Figura 15. Matriz de pagos- juego caso con información y con estrategias

Este juego no tiene solución estable puesto que los jugadores tienen incentivos para cambiar de estrategias, por lo tanto, en este caso el juego no tiene equilibrios de Nash. Supongamos que, si el comprador siempre juega la oferta mínima, el vendedor estará tentado a rechazar ya que lo peor que le podría pasar bajo esta estrategia es que gane 0, si el valor del activo es igual a la oferta, pero si el activo no es el mínimo, el vendedor gana la diferencia. Por otro lado, el comprador no tendrá incentivos para realizar ofertas máximas ya que lo mejor que le podría pasar es que gane 0 en caso de que el activo sea del mismo valor a la oferta o que pierda la

diferencia teniendo en cuenta que la estrategia para el vendedor, en este caso, es aceptar. La alternativa más estable es que el comprador oferte el VE, en este caso, el vendedor será indiferente ya que existe un 50% de que su activo sea mayor o menor. También es importante resaltar que entre más lejos este la oferta del valor del activo (ofertas inclinadas hacia los extremos) mayor será el riesgo que corren los jugadores de ganar o perder.

Para el caso del tratamiento con información y 6 activos, el análisis y conclusiones es similar al anterior.

5. Conclusiones

Considerando que la construcción del experimento utilizado para contrastar los sesgos conductuales objeto de estudio, se realizó en base a la investigación realizada por Baigent *et al.* (2013) en el que se analizó la toma de decisiones desde la teoría de la perspectiva en el marco de la paridad put-call a través del juego “Deal or no Deal” con ofertas bancarias racionales, sobre este modelo se propusieron las variantes del experimento sobre el que se definen las siguientes conclusiones:

- ✓ Se plantea el diseño de un experimento de laboratorio ya que, al ser comparado con otras metodologías, como algunas simulaciones, modelos analíticos, entre otros, permite aislar y controlar una variable a la vez ya que sus ajustes proporcionan inferencias claras sobre las relaciones causales dentro del experimento (validez interna) aunque admite dudas con respecto a la extrapolación de los resultados a la vida real (validez externa).
- ✓ Se propone el estudio de los sesgos exceso de confianza, aversión al arrepentimiento y a la pérdida en la toma de decisiones desde el mecanismo: cantidad de información. En este

sentido, se pretende mostrar que, a medida que se tiene más información y mayor número de opciones los participantes eran más confiados y más propensos a sentir arrepentimiento como propone la literatura revisada, sin embargo, los resultados no fueron lo suficientemente significativos para demostrar esta hipótesis.

- ✓ Para el exceso de confianza, varios participantes afirmaron haberse sentido más confiados cuando había información sobre los activos, sin embargo, la prueba de hipótesis no fue significativo para el vendedor y se conjetura es debido a las bajas ofertas y otro tipo de sesgos como efecto dotación, ilusión de control, efecto anclaje e incluso por la aversión a las pérdidas, un jugador comentó que “el hecho de tener menos información hacía que su criterio de decisión fuese más simple: si me ofrecían 5100 o más, aceptaba” y otro sostuvo que no hubo más confianza “ya que el otro personaje también tenía esa información”.
- ✓ Para la aversión al arrepentimiento, al igual que con el sesgo de exceso de confianza, varios participantes aseguraron que experimentaron mayor arrepentimiento al haber más opciones⁴¹ pero nuevamente para el vendedor no hay significancia y se presume que es debido a las bajas ofertas y la aversión a las pérdidas.
- ✓ Aunque cada periodo es independiente del anterior, el 70% de los jugadores que respondieron el formulario mantuvieron haber sido influenciados por los resultados de periodos pasados: “cuando uno ha perdido mucho trata de ganar más entonces es más arriesgado a la hora de tomar decisiones, mientras que cuando ha ganado es más racional”, “si, uno ya no quería perder más dinero”, “si, se decide tomar más riesgos o

⁴¹ Algunos comentarios fueron “Sí, era más complicado”, Sí, mayor probabilidad de errores” “sí, era más complejo tomar decisiones por lo valores tan variables” incluso alguien afirmó que tomo decisiones al azar al haber mayor número de opciones, este último afecta el análisis.

no”, “si, por que daba más o menos confianza⁴²”, “ si, al ver que se ha perdido en jugadas anteriores las decisiones se toman con más aversión al riesgo”, “si porque si uno tiene bastante perdidas no puede seguir arriesgándose”, “si, si se iba perdiendo no se iba a arriesgar tanto”, “ si, por que los que iban ganando tenían más cautela al ofrecer, para mantener la ganancia. Y los que iban perdiendo apostaban más”, “si, uno aprende de experiencias”, “sí, porque se tenía la preocupación de seguir perdiendo o de perder lo ganado anteriormente, pero al ganar, uno se arriesga más en el siguiente periodo”, “si, dependiendo del estado, me arriesgo más o no”, etc... Otros sostuvieron que “No. Porque la posibilidad de ganar o perder siempre fue de 50%. Lo que cambiaba era la cantidad de dinero que se podía perder o ganar en cada ronda. El análisis siempre fue el mismo, y no habría cambiado ni, aunque hubiese perdido más veces de las que gané, pues dicho análisis no aumentaba las posibilidades de ganar, sino que disminuía el riesgo asumido.”

- ✓ El juego no tiene equilibrios de Nash ya que los jugadores tienen incentivos para cambiar su estrategia según sea el caso. No obstante, la solución y conclusión a la que llegan los participantes después de jugar 20 rondas en el juego es que la mejor estrategia es ofertar el valor esperado ya que reduce las perdidas potenciales porque existe un 50% de que el activo sea mayor o menor que este valor.

6. Recomendaciones

⁴² Al parecer, la poca confianza cohibía a algunos de tomar decisiones más arriesgadas.

1. Para analizar a mayor profundidad los factores que afectan los sesgos, se recomienda tomar un solo sesgo y cambiar diferentes mecanismos y luego contrastar que factor es más significativo.
2. La toma de decisiones abarca distintas tareas cognitivas, en la que los individuos emplean algún tipo de cálculo basado en creencias, opiniones o expectativas en una función de utilidad subyacente que describe la información relevante con respecto a sus preferencias (Gilad & Kliger, 2008), por ejemplo, muchos jugadores tuvieron un comportamiento de buscadores de riesgo después haber perdido en periodos anteriores con el fin de recuperar ganancias, otros simplemente preferían ofertas valores diferentes al VE porque tenía sentido no ganar equitativamente (actitud riesgosa), otros. De acuerdo con lo anterior, habría que adicionar en el estudio la relación entre el riesgo y los sesgos objeto de estudio.
3. Considerar otras variaciones en el juego, por ejemplo, variar los incentivos; que el vendedor no sea quien elija y elimine los activos, sino que sea asignado al azar⁴³; quitar el valor del activo eliminado⁴⁴; contextualizar el activo, por ejemplo, que se transen casas, carros,⁴⁵ etc.; no informar de las ganancias periodo a periodo⁴⁶; entre otras.
4. Para el estudio de la cantidad de opciones del tratamiento de aversión al arrepentimiento, se sugiere aplicar más opciones de 6 para observar si es realmente significativo este mecanismo⁴⁷.

⁴³ Para comprobar si hay efecto dotación.

⁴⁴ Para comprobar el efecto anclaje.

⁴⁵ Framing

⁴⁶ Para que no afecte a los demás periodos. Evita el arrepentimiento por una decisión mal tomada.

⁴⁷ Por ejemplo, en la literatura un tratamiento tiene 6 opciones y otro 24.

5. Para el estudio del exceso de confianza, pedirles a los jugadores su expectativa sobre el juego, cuantas veces creen que van a ganar y cuanto esperan ganar y luego comprar con los resultados obtenidos.
6. Para la mayor validez externa, aplicar el experimento con mucha más rigurosidad a personas relacionadas con el sector financiero o estudiantes de posgrados.

Referencias Bibliográficas

- Aissia, D. B. (2016). Developments in non-expected utility theories: an empirical study of risk aversion. *Journal Economics Finance*, 299-318.
- Akerlof, G. A., & Shiller, R. J. (2009). *Animal spirits. How human psychology drives the economy*. New Jersey: Princeton University Press.
- Amorocho Becerra, S. M., & Uribe Barrera, L. P. (2013). Análisis de las decisiones individuales en contexto de negociación (tesis de pregrado). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Ashraf, N., Camerer, C. F., & Loewenstein, G. (2005). Adam Smith, behavioral economist. *Journal of Economic Perspectives*, 131-145.
- Baigent, G. G., Boyer, C. M., & Wang, J. (2013). Decision making in a put-call parity framework: evidence from the game show 'Deal or No Deal'. *Journal of Financial and Economic Practice*, 72-81.
- Baker, H. K., & Nofsinger, J. R. (2010). Behavioral finance: an overview. En H. K. Baker, & J. R. Nofsinger, *Behavioral finance: investors, corporations and markets* (págs. 3-21). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Baltussen, G., Post, G. T., van den Assem, M. J., & Wakker, P. P. (2012). Random incentive systems in a dynamic choice experiment. *Experimental Economics*, 418-443.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2001). Boys will be boys: gender, overconfidence, and common stock investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 262-292.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2005). Individual investors. En R. H. Thaler, *Advances in behavioral finance* (págs. 543-569). New Jersey: Russell Sage Foundation.

- Bell, D. E. (1982). Regret in decision making under uncertainty. *Operations research*, 961-981.
- Benartzi, S., & Thaler, R. H. (1999). Risk aversion or myopia? Choices in repeated gambles and retirement investments. *Management Science*, 364-381.
- Benartzi, S., & Thaler, R. H. (1995). Myopic loss aversion and the equity premium puzzle. *The Quarterly Journal of Economics*, 73-92.
- Bleichrodt, H., & Wakker, P. P. (2015). Regret theory: a bold alternative to the alternatives. *The Economic Journal*, 493-532.
- Bloomfield, R. (2010). Traditional versus Behavioral Finance. En H. K. Baker, & J. R. Nofsinger, *Behavioral finance: investors, corporations and markets* (págs. 23-38). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bloomfield, R., & Anderson, A. (2010). Experimental finance. En H. K. Baker, & J. R. Nofsinger, *Behavioral finance: investors, corporations and markets* (págs. 113-130). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Caballé, J., & Sákovics, J. (2003). Speculating against an overconfident market. *Journal of Financial Markets*, 199-225.
- De Bondt, W. F. (1998). A portrait of the individual investor. *European Economic Review*, 831-844.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, 793-805.
- De Filippo, D., & Fernández, M. T. (2002). Bibliometría: importancia de los indicadores bibliométricos. En R. (. Interamericana), *El Estado de la Ciencia* (págs. 1-10).
- De Meza, D., Irlenbusch, B., & Reyniers, D. J. (2008). *Financial capability: a behavioural economics perspective*. London: Financial Services Authority.

- Del Carpio Carreño, P. (21 de Agosto de 2017). *Moldeando la incertidumbre*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@pedrodelcarpio/c%C3%B3mo-tomar-mejores-decisiones-en-situaciones-de-incertidumbre-primer-cap%C3%ADtulo-b7657739ddb>
- Delgado Cristancho, C. D. (2014). Experimento controlado para explorar la aversión al riesgo en decisiones financieras (tesis de pregrado). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- DellaVigna, S. (2009). Psychology and economics: evidence from the field. *Journal of Economic Literature*, 315-372.
- Diehl, K. (2005). When two rights make a wrong: searching too much in ordered environments. *Journal of Marketing Research*, 313-322.
- Dowling, M., & Lucey, B. (2010). Other behavioral biases. En H. K. Baker, & J. R. Nofsinger, *Behavioral finance: investors, corporations and markets* (págs. 313-330). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Eckel, C. C., & Grossman, P. J. (2008). Forecasting risk attitudes: an experimental study using actual and forecast gamble choices. *Journal of Economics Behavior & Organization*, 1-17.
- Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, 380-416.
- Fatás, E., & Roig, J. M. (2004). Una introducción a la metodología experimental en economía. *Cuadernos de Economía*, 007-036.
- Fischbacher, U. (2007). Z-Tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments. *Experimental Economics*, 171-178.
- Friedman, M., & Savage, L. (1948). The utility analysis of choices involving risk. *Journal of Political Economy*, 279-304.

- Gardner, R. (1995). *Games for business and economics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Gilad, D., & Kliger, D. (2008). Priming the risk attitudes of professionals in financial decision making. *Review of Finance*, 567-586.
- Glaser, M., & Weber, M. (2010). Overconfidence. En H. K. Baker, & J. R. Nofsinger, *Behavioral finance: investors, corporations and markets* (págs. 241-258). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Ho, T. H., Lim, N., & Camerer, C. F. (2006). Modeling the psychology of consumer and firm behavior with behavioral economics. *Journal of Marketing Research*, 307-331.
- Holt, C. A. (2006). *Markets, games, and strategic behavior: recipes for interactive learning*. Boston: Addison Wesley.
- Hull, J. C. (2006). *Options, futures and other derivatives*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Imas, A. (2016). The realization effect: risk-taking after realized versus paper losses. *American Economic Review*, 2086-2109.
- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (2000). When choice is demotivating: can one desire too much of a good thing? *Journal of Personality and Social Psychology*, 995-1006.
- Kahneman, D., & Riepe, M. W. (1998). Aspects of investor psychology. *Journal of Portfolio Management*, 52-67.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 263-292.
- Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H. (1990). Experimental tests of the endowment effect and the Coase theorem. *Journal of Political Economy*, 1325-1348.
- Ko, K. J., & Huang, Z. (2012). Time-inconsistent risk preferences in a laboratory experiment. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 471-484.

- Kyle, A. S., & Wang, F. A. (1997). Speculation duopoly with agreement to disagree: can overconfidence survive the market test? *Journal of Finance*, 2073-2090.
- Langnickel, F., & Zeisberger, S. (2016). Do we measure overconfidence? A closer look at the interval production task. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 121-133.
- Lichtenstein, S., Fischhoff, B., & Phillips, L. D. (1982). Calibration of probabilities: the state of the art to 1980. En D. Kahneman, P. Slovic, & A. (. Tversky, *Judgment under uncertainty: heuristics and biases* (págs. 306-334). Cambridge: Cambridge University Press.
- Locke, P. (2010). Derivative markets. En H. K. Baker, & J. R. Nofsinger, *Behavioral finance: investors, corporations and markets* (págs. 613- 627). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 267-286.
- Loomes, G., & Sugden, R. (1982). Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty. *The Economic Journal*, 805-824.
- Maimaran, M. (19 de October de 2003). Reducing the reluctance to exchange gambles (MA tesis). Jerusalem, Israel: The Hebrew University of Jerusalem.
- Management, W. (15 de Abril de 2014). *Funds People*. Obtenido de Funds People: <https://es.fundspeople.com/news/welzia-analiza-los-15-sesgos-conductules-del-inversor>
- Mendoza Ayala, J. J. (2014). Análisis de las decisiones individuales bajo asimetrías de información: aproximación teórica y experimental (tesis de pregrado). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

- Milgrom, P. R., & Roberts, J. (1992). *Economics, organization and management*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Moore, D. A., & Healy, P. J. (2008). The trouble with overconfidence. *Psychological Review*, 502-517.
- Murad, Z., Sefton, M., & Starmer, C. (2016). How do risk attitudes affect measured confidence? *Journal of Risk and Uncertainty*, 21-46.
- Neumann, J. v., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economics behavior*. New Jersey: Princeton University Press.
- Odean, T. (1998). Are investors reluctant to realize their losses? *The Journal of Finance*, 1775-1798.
- Palacio García, L. A., & Parra Carreño, D. F. (2012). Economía experimental: Un panorama general. *Lebret*, 277-294.
- Palacio, L., Saravia, I., & Vesga, M. (2017). Juegos en el salón de clase: El mercado de los limones. *Revista de Economía Institucional*, 291-311.
- Platt, M. L., & Huettel, S. A. (2008). Risky business: the neuroeconomics of decision making under uncertainty. *Nature Neuroscience*, 398-403.
- Post, T., van den Assem, M. J., Baltussen, G., & Thaler, R. H. (2008). Deal or No Deal? Decision making under risk in a large-payoff game show. *American Economic Review*, 38-71.
- Raeva, D., Mittone, L., & Schwarzbach, J. (2010). Regret now, take it now: On the role of experienced regret on intertemporal choice. *Journal of Economic Psychology*, 634-642.

- Raeva, D., van Dijk, E., & Zeelenberg, M. (2011). How comparing decision outcomes affects subsequent decisions: the carry-over of a comparative mind-set. *Judgment and Decision Making*, 343-350.
- Reynaud, A., & Couture, S. (2012). Stability of risk preference measures: results from a field experiment on French farmers. *Springer Science*, 203-221.
- Ricciardi, V., & Simon, H. K. (2017). ¿Qué son las finanzas del comportamiento (behavioral finance)? En E. Díaz, & C. (. del Valle, *Manual de economía del comportamiento* (págs. 14-35). México: Instituto Mexicano de Economía del Comportamiento.
- Shefrin, H., & Statman, M. (1985). The disposition to sell winners too early and ride losers too long: theory and evidence. *The Journal of Finance*, 777-790.
- Simonson, I. (1992). The influence of anticipating regret and responsibility on purchase decisions. *Journal of Consumer Research*, 105-118.
- Smith, V. L. (1976). Experimental Economics: Induced Value Theory. *The American Economic Review*, 274-279.
- Soll, J. B., & Klayman, J. (2004). Overconfidence in interval estimates. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 299-314.
- Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 39-60.
- Tsai, C. I., Klayman, J., & Hastie, R. (2008). Effects of amount of information on judgment accuracy and confidence. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 97–105.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*, 105-110.

Van de Ven, N., & Zeelenberg, M. (2011). Regret aversion and the reluctance to exchange lottery tickets. *Journal of Economic Psychology*, 194–200.

Van Dijk, E., & Zeelenberg, M. (2005). On the psychology of ‘if only’: Regret and the comparison between factual and counterfactual outcomes. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 152-160.

Zeelenberg, M., & Beattie, J. (1997). Consequences of regret aversion 2: additional evidence for effects of feedback on decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 63-78.