



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
ICADE

**La capacidad de los individuos para  
influir en el mercado de valores a través  
de la cooperación –  
Una perspectiva desde la teoría de juegos**

Autor: José Galofré Herrero  
Director: Juan Sentana Lledo

MADRID | Junio y 2024

## **Abstract**

This research project delves into the Gamestop case, a notable disruption to Wall Street's financial system, through a Game Theory perspective. The investigation employs ethical scrutiny and a comprehensive Game Theory analysis; leveraging concepts like the prisoner's dilemma and Nash's equilibrium to elucidate the behaviors and consequences of this significant event.

A substantial component of the thesis involves an experiment designed to emulate the Gamestop scenario. Simulating a decision-making context where participants choose to cooperate or not, rewards are allocated based on their responses. Statistical methods and a small dataset will enable a detailed study of participant behavior within different treatment groups.

Following the experiment, a comprehensive conclusion will be drawn, extracting meaningful insights and highlighting observed patterns. The research will conclude with recommendations on the practical application of Game Theory, emphasizing its vast potential in diverse domains. Additionally, a forward-looking analysis considering the topic of cooperation in the stock market will be made with several strategies to prevent disruptive phenomena, fostering more stable and resilient financial practices in the future.

**Keywords: Game Theory, Prisoner's Dilemma, GameStop, Experimental Economics, Cooperation.**

## **Resumen Ejecutivo**

Este proyecto de investigación profundiza en el caso Gamestop, una notable disrupción en el sistema financiero de Wall Street, desde la perspectiva de la Teoría de Juegos. La investigación utiliza un análisis exhaustivo de la Teoría de Juegos, aprovechando conceptos como el dilema del prisionero y el equilibrio de Nash para estudiar los comportamientos y consecuencias de este evento significativo.

El componente principal de la tesis implica la creación de un experimento de Teoría de Juegos diseñado para emular el escenario de Gamestop. El objetivo es simular un sistema de toma de decisiones basado en el dilema del prisionero, dónde los participantes deberán elegir si cooperar o no, las recompensas se asignan en función de sus respuestas. Se realizará un análisis detallado del comportamiento de los participantes dentro de cada grupo de tratamiento gracias a métodos estadísticos. Después del experimento, se realizará una conclusión integral, extrayendo ideas significativas y destacando patrones observados.

La investigación concluirá con recomendaciones sobre la aplicación práctica de la Teoría de Juegos, haciendo hincapié en su potencial en diversos ámbitos. Además, se llevará a cabo un análisis prospectivo considerando la cooperación en el mercado de valores, con el objetivo de desarrollar estrategias para prevenir fenómenos disruptivos y fomentar prácticas financieras más estables y resilientes en el futuro.

**Palabras clave: Teoría de Juegos, Dilema del prisionero, GameStop, Economía conductual, Cooperación.**

## Índice de Contenidos

<b>1. Introducción</b> .....	<b>5-9</b>
a. Contexto y relevancia.....	5
b. Motivaciones .....	6
c. Objetivos de la investigación .....	7-8
d. Estructura de trabajo.....	8-9
<b>2. Revisión de la Literatura</b> .....	<b>10-15</b>
a. Teoría de juegos en los mercados financieros.....	10-11
b. Dilema del prisionero en la bolsa de valores.....	12-13
c. Dinámicas de comunicación y su efecto en la estrategia de inversión....	14-15
<b>3. El caso Gamestop</b> .....	<b>16-20</b>
<b>4. Metodología y Experimento</b> .....	<b>21-25</b>
a. Diseño e hipótesis del experimento.....	21-25
b. Procedimiento para recopilar datos .....	25
<b>5. Resultados y Discusión</b> .....	<b>26-32</b>
a. Análisis de los resultados del experimento .....	25-27
b. Interpretación de los resultados y relación al caso Game Stop .....	28-32
<b>6. Recomendaciones</b> .....	<b>33</b>
<b>7. Conclusiones</b> .....	<b>34-35</b>
<b>8. Apéndices</b> .....	<b>36-40</b>
a. Cuestionario del experimento.....	
<b>9. Bibliografía</b> .....	<b>40-42</b>
<b>10. Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado</b> .....	<b>43</b>

## **1. Introducción**

### 1.1 Contexto y Relevancia

Desde los albores de la evolución humana, nuestra especie ha demostrado una capacidad única para la racionalidad, impulsándonos a la cima de la cadena alimentaria y otorgándonos el poder de moldear nuestro entorno. Este desarrollo, desde la conquista del fuego hasta la actualidad, nos ha convertido en seres poderosos y ambiciosos. En este contexto evolutivo, surge la pregunta sobre cómo nuestra capacidad racional se refleja en la toma de decisiones estratégicas.

La exploración de las herramientas que han guiado nuestra evolución es esencial para comprender cómo los homínidos han llegado a ser los actores dominantes en nuestro planeta. Aunque las herramientas empleadas en la actualidad difieren de las utilizadas en épocas pasadas, los procesos utilizados en la toma de decisión guardan relación. La búsqueda de poder ha sido una constante en nuestra historia, una ambición que nos ha conducido a progresos sin precedentes, generando asombro y, a la vez, inquietud sobre el destino que nos aguarda. En este contexto de búsqueda de poder y progreso, la Teoría de Juegos se erige como una herramienta excepcional que ha guiado al ser humano en diversos campos frente a problemas complejos; es precisamente este enfoque el que me motiva a estudiar profundamente este marco teórico.

La teoría de juegos no se limita únicamente a ser una herramienta analítica, también es un medio fundamental para comprender las motivaciones de otros jugadores en el mercado. A través de ella, podemos explorar las estrategias e intenciones que influyen en el comportamiento de los individuos en situaciones competitivas. Es un enfoque interactivo que proporciona una visión sobre las motivaciones y acciones de los actores económicos y sociales en un escenario dinámico y complejo. Los inversores tienen la capacidad de desarrollar un amplio abanico de estrategias, algunas de las cuales no solo buscan maximizar el beneficio individual, sino que también tienen como objetivo fomentar el crecimiento mutuo y sostenible para todas las partes. Por ello, la variedad existente en la toma de decisiones por parte de los jugadores genera la dificultad y a su vez la grandeza de las teorías de autores de renombre que analizaré en posteriores secciones.

## 1.2 Motivaciones

En un mundo donde las decisiones financieras son omnipresentes, la teoría de juegos emerge como una guía valiosa y ofrece la capacidad de entender las motivaciones más profundas que impulsan nuestras elecciones. La visión de la economía como un instrumento donde los individuos participan en la toma de decisiones, convirtiéndola en un mercado libre hace de la teoría de juegos un marco fundamental para su progreso (M. Friedman, 1962).

Me considero un humanista con una sólida base analítica y empírica. Desde mi perspectiva, las ideas solo adquieren la categoría de teorías una vez que han sido respaldadas por datos y validadas empíricamente. Por lo tanto, mi motivación para realizar este artículo recae en gran medida en un experimento que pueda proporcionar evidencia empírica y servir como base para el desarrollo de nuevas teorías.

Mi objetivo es sumergirme en el mundo de la teoría de juegos para aplicar su contenido en mi vida cotidiana. Busco ser capaz de tomar decisiones con mayor certeza al comprender mejor los intereses de los demás y evitar caer en trampas intuitivas. Según las ideas de Daniel Kahneman y Amos Tversky, dos prominentes investigadores en el campo de la psicología cognitiva, las personas a menudo recurren a atajos mentales para tomar decisiones rápidas en situaciones complejas. Esta intuición puede guiarnos a cometer errores que distorsionan nuestra percepción de la realidad. Tversky sugiere que, en lugar de depender exclusivamente de la intuición, es crucial desarrollar una mentalidad escéptica y analítica al enfrentarnos a la información. Como menciona Kahneman, la confianza en uno mismo aumenta con la experiencia en un campo específico, lo que nos permite aprender de nuestros errores y mejorar nuestras habilidades. (Kahneman, 2011).

En un mundo repleto de información y marcado por la incertidumbre, la capacidad de analizar críticamente las situaciones y considerar los intereses de todas las partes involucradas se vuelve fundamental. Por lo tanto, mi estudio de la teoría de juegos no solo busca ampliar mi comprensión teórica, sino también fortalecer mi capacidad para tomar decisiones informadas y efectivas en diversos contextos.

### 1.3 Objetivos de la investigación

Mi trabajo de fin de grado será analizar el caso de Gamestop, que puso en jaque al sistema financiero de Wall Street, desde una perspectiva de Teoría de Juegos. La investigación arrojará luz a las causas de este evento desde un análisis ético y exhaustivo usando diversos conceptos de la Teoría de Juegos como el dilema del prisionero.

El gran peso del trabajo será un experimento de teoría de juegos que tratará de asemejarse al caso de Gamestop. La propuesta consiste en simular un sistema de acciones donde los participantes serán distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos distintos: uno con comunicación y otro sin comunicación. En este escenario, los jugadores deberán tomar decisiones sobre si cooperar o no, y recibirán recompensas variables en función de sus elecciones y las interacciones con otros participantes. El experimento será realizado con una pequeña base de datos, cuyos conocimientos del mundo financiero son dispares, donde la mayoría no será consciente del caso de Game Stop. El objetivo será crear un escenario comprensible y similar donde se encuentren ante la responsabilidad de colaborar o buscar su propio beneficio. En la sección de metodología y diseño se explica el proceso utilizado de forma más detallada.

Posteriormente, usando métodos estadísticos desde la herramienta Excel se obtendrán conclusiones acerca del comportamiento de los participantes según el grupo de tratamiento al que se enfrenten. Se podrá extraer dos categorías de conclusiones durante el análisis.

En primer lugar, evaluaré la presencia de diferencias significativas entre los dos grupos, permitiendo discernir si las disparidades observadas son resultado de un patrón o simplemente producto del azar. Este enfoque respaldado por los datos obtenidos proporcionará una perspectiva cuantitativa que permitirá determinar la validez de cualquier diferencia identificada.

En segundo lugar, profundizaré en las razones subyacentes que motivan a los participantes a colaborar. Este aspecto cualitativo del análisis buscará comprender las motivaciones más profundas que impulsan las decisiones individuales. Al explorar estas razones, podré obtener una comprensión más completa de los factores que influyen en el comportamiento de los participantes y en su disposición a cooperar dentro del sistema de acciones simulado.

En definitiva, el objetivo principal de este trabajo es comprender los comportamientos humanos derivados del experimento realizado. Desde una perspectiva de la economía conductual expuesta por el autor Daniel Kahneman, se podrá entender las razones subyacentes que influyen en dichas respuestas, lo cual servirá como base para analizar uno de los casos más destacados de cooperación en Wall Street.

#### 1.4 Metodología y Estructura de Trabajo

La primera fase de este proyecto implica una inmersión profunda en la literatura especializada destacando artículos de autores de renombre como John Nash, Daniel Kahneman y John Von Neuman. Esta fase tiene como objetivo introducir la Teoría de Juegos y destacar estudios previos que la relacionan con el mercado financiero. Se presentarán casos de estudio que evidencian la aplicabilidad de esta teoría en la bolsa de valores. El análisis preliminar se centrará en el dilema del prisionero, un ejercicio que servirá como herramienta para abordar las hipótesis planteadas en secciones posteriores. A través de este enfoque, se buscará comprender mejor los mecanismos de toma de decisiones en situaciones de conflicto y cooperación.

Seguidamente, se explorará el caso de Gamestop en profundidad, desde sus inicios hasta las causas que lo impulsaron y las implicaciones que tuvo en el sistema financiero de Wall Street. Se examinarán los factores clave que contribuyeron a la volatilidad en torno a esta acción, así como las respuestas regulatorias y las lecciones aprendidas de los actores del mercado. Este análisis detallado permitirá una comprensión más completa de los eventos que rodearon a Gamestop y su impacto en el panorama financiero.

El aspecto clave del trabajo será un experimento cuantitativo de la teoría de juegos, creando un escenario similar al caso de GameStop mediante el uso de un ejercicio de dilema del prisionero. Utilizando métodos estadísticos se llevará a cabo un análisis detallado de datos, facilitando una evaluación cuantitativa y objetiva de los resultados obtenidos. El desarrollo del experimento comenzará con una explicación detallada desde una perspectiva analítica. Se hará hincapié en la estructura de la base de datos, destacando su diseño y contenido, así como la variedad de tratamientos aplicados. Todo este proceso estará enmarcado dentro de la Teoría de Juegos, proporcionando un contexto teórico para comprender las dinámicas y resultados del estudio.

En cuanto a las conclusiones, se llevará a cabo un análisis para extraer interpretaciones significativas del estudio. Se destacarán las implicaciones clave y los resultados obtenidos a partir del experimento realizado, con el objetivo de ofrecer recomendaciones prácticas para fortalecer el sistema económico ante posibles escenarios de cooperación masiva en redes sociales. Estas conclusiones no solo ofrecerán una visión retrospectiva del estudio, sino que también buscarán proyectar cómo se pueden aplicar los conocimientos adquiridos para mejorar la resiliencia y la estabilidad del sistema financiero en el futuro.

## **2. Revisión de la literatura**

### 2.1 Teoría de Juegos en los mercados financieros

La Teoría de Juegos es un campo que estudia las interacciones y comportamientos entre seres humanos desde una perspectiva matemática. Fue desarrollada en 1944 por los matemáticos John von Neumann y Oskar Morgenstern quienes publicaron “The Theory of Games and Economic Behavior”. Esta teoría fue categorizada como una rama del pensamiento económico y autores posteriores como John Nash y H.W. Tucker contribuyeron con conceptos que ampliaron su influencia en diversas disciplinas, como la economía, la biología, la ciencia política y la informática.

John Nash desarrolló el concepto de equilibrio de Nash (1950), una herramienta fundamental para explicar situaciones en las que las decisiones de un individuo afectan directamente los resultados de otros. Existen diversos tipos de juegos que tratan de estudiar desde un enfoque matemático las opciones y resultados que se pueden obtener teniendo en cuenta todas las posibles decisiones. En este marco, el equilibrio de Nash supone que el individuo selecciona la mejor respuesta teniendo en cuenta todos los posibles escenarios. La noción de equilibrio de Nash proporciona una comprensión profunda de los comportamientos estratégicos en situaciones interactivas, destacando la complejidad y, a veces, la aparente irracionalidad de las decisiones humanas en el contexto de juegos y escenarios estratégicos. (Myerson, 1999)

El interés de mi estudio se centra particularmente en el juego del dilema del prisionero, popularizado por Merrill M. Flood, Melvin Dresher (1950) y Albert W. Tucker (1950). Este último logró definir e incluir recompensas, bautizándolo con el nombre que todos conocemos. Este juego ilustra cómo las decisiones individualmente racionales pueden conducir a resultados subóptimos en situaciones cooperativas, como las carreras armamentistas, los dilemas éticos y las disrupciones en el mercado financiero (Tucker, 1983). Esta teoría permite desarrollar escenarios para infinidad de ámbitos de estudio y pone en práctica teorías de la economía conductual del autor Daniel Kahneman. Este enfoque interdisciplinario nos permite examinar las estrategias adoptadas por individuos en el juego, destacando las diferentes decisiones elegidas por el jugador.

### 2.1.1 Explicación dilema del prisionero

El juego básico fue formalizado por Albert Tucker (1950), quién determino los pagos en el dilema del prisionero (Surhone, Timpledon, & Marseken, 2010). El ejercicio muestra el conflicto entre las decisiones individuales y colectivas, cuestionando la racionalidad y cooperación de los individuos. El escenario creado por Tucker expone a dos prisioneros que enfrentan la decisión de cooperar entre ellos o traicionar al otro, sin saber qué elección hará su compañero. Las opciones de los jugadores son:

1. Cooperar: No confesar el crimen, señal de lealtad. Busca el beneficio común.
2. Traicionar: Confesar y traicionar al otro prisionero. Busca beneficio individual

<b>Jugador / Decisión</b>	<b>Cooperar</b>	<b>Traicionar</b>
Cooperar (C)	2 años, 2 años	10 años, 0 años
Traicionar (T)	0 años, 10 años	6 años, 6 años

Figura 1. "Tabla básica Dilema del Prisionero" – Elaboración Propia

Según la figura 1, las decisiones posibles son las siguientes:

1. Ambos cooperan: Cada prisionero recibe una sentencia de 2 años.
2. Ambos traicionan: Cada prisionero recibe una sentencia de 6 años.
3. Un Prisionero traiciona y el otro coopera: El prisionero que traiciona no recibe sentencia, y el que coopera recibe 10 años.

#### Análisis del Equilibrio de Nash:

En términos de la teoría de juegos, el equilibrio de Nash en este escenario ocurre cuando ambos prisioneros deciden traicionar, obteniendo una sentencia de 6 años para cada uno. Desde un punto de vista estratégico, traicionar es la "mejor" opción en el sentido de que ninguno de los dos prisioneros puede mejorar su situación cambiando unilateralmente su decisión, suponiendo que el otro jugador mantenga su elección.

Aunque el equilibrio de Nash sugiere que traicionar es estratégicamente mejor, esta opción no es ideal desde un punto de vista ético y moral; en consecuencia, mi estudio emplea este marco teórico para investigar cómo el uso de la comunicación influye en la cooperación entre individuos buscando entender las variaciones y las constantes en las decisiones.

### 2.1.2 Estrategias y aplicaciones de la teoría de juegos

En la teoría de juegos, el objetivo es identificar la estrategia óptima que maximiza las ganancias de un jugador. Estas estrategias se clasifican principalmente en dos tipos: puras y mixtas. Las estrategias puras consisten en decisiones concretas tomadas en momentos específicos, mientras que las estrategias mixtas se emplean en situaciones de incertidumbre, permitiendo al jugador variar la frecuencia de sus estrategias según las acciones de otros. Según Varian (1996), el equilibrio de Nash en estrategias mixtas ocurre cuando cada jugador ajusta su frecuencia estratégica de manera óptima. Los jugadores también pueden elegir entre estrategias dominantes, que maximizan su utilidad sin importar las acciones de los demás, y estrategias dominadas, menos eficaces que otras alternativas disponibles. Un ejemplo ilustrativo es el dilema del prisionero, donde las estrategias dominantes y mixtas pueden explicar por qué los jugadores a menudo eligen no cooperar, incluso cuando hacerlo podría llevar a un mejor resultado colectivo.

La teoría de juegos es una herramienta que cuenta con una vital importancia y relevancia hoy en día, considero que su conocimiento y estudio nos permite obtener una mayor visión del problema y determinar la mejor solución para ambas partes en diversos conflictos. Desde su origen hasta la actualidad, la teoría de juegos tiene numerosas aplicaciones. Expertos de todo el mundo continúan dedicando esfuerzos y recursos a su estudio, explorando nuevas formas de descifrar el complejo comportamiento humano. Ya sea en economía, política o ciencias sociales, la teoría de juegos proporciona un marco conceptual para analizar estrategias, anticipar reacciones y entender las dinámicas de interacción entre individuos y grupos. Las universidades y centros de investigación juegan un papel protagonista en el desarrollo y la divulgación de la teoría de juegos. A través de estudios continuos y la implementación de experimentos, estas instituciones no solo impulsan el avance teórico, sino que también son cruciales en la aplicación práctica de sus principios (Zagare, F. C. ,1984).

En un mundo cada vez más interconectado y dinámico, el conocimiento y la aplicación de la teoría de juegos se vuelven muy relevantes. Nos permite navegar por situaciones de competencia y cooperación con mayor claridad, facilitando el camino hacia soluciones más eficaces y equitativas para todas las partes involucradas.

## 2.2 Dilema del prisionero en la bolsa de valores

La teoría de juegos es un campo ampliamente explorado por diversos autores y ha servido como vehículo para numerosos artículos de investigación. Su contribución ha sido fundamental para la economía actual.

En esta sección, comentaré ciertos estudios de investigación que relacionan el dilema del prisionero con la bolsa de valores y cómo se comportan los diferentes individuos en ella. Uno de los artículos más destacados y que ha servido como base para futuras exploraciones ha sido “Prospect Theory”, del economista laureado con un Nobel, Daniel Kahneman y Amos Tversky. En su destacado estudio desarrollaban por primera vez la idea de la Teoría Prospectual, el artículo es una crítica a la teoría de la utilidad esperada, ya que contradicen a la anterior en base a la falta de conciencia de la irracionalidad de las personas. En definitiva, podemos extraer del artículo que los humanos tienden a asumir más riesgos cuando se enfrentan a pérdidas que cuando se enfrentan a ganancias, lo cual desvalida a la teoría tradicional de la utilidad esperada. Esta tendencia se refleja en efectos como el de la certeza y el de aislamiento, que contribuyen a la aversión al riesgo en situaciones de ganancia segura y a la búsqueda de incertidumbre en situaciones de pérdida (Kahneman, D., & Tversky, A., 1979).

Estos hallazgos teóricos sobre la tendencia humana a asumir más riesgos en situaciones de pérdida que en situaciones de ganancia tienen importantes implicaciones en el ámbito de la inversión financiera. Al comprender estos patrones de comportamiento, los inversores pueden identificar posibles sesgos cognitivos y emocionales que influyen en sus decisiones de inversión, lo que puede tener un impacto significativo en los resultados financieros a largo plazo. La conciencia de estos factores les brinda una ventaja al considerar diversas variables en sus cálculos.

Este entendimiento me lleva al estudio realizado por Dangi y Kohli en 2018. Estos investigadores indios exploraron cómo la aversión a la pérdida y el estrés influyen en las decisiones de inversión. Su investigación aporta una perspectiva sobre los factores psicológicos que afectan el comportamiento financiero, destacando cómo incluso los inversores experimentados pueden ser susceptibles a decisiones irracionales bajo presión. En su ensayo, recalcan como la teoría prospectiva y las diferentes percepciones tienen un alto

impacto en las decisiones de los individuos. La importancia del estudio reside en un marco matemático que abarca a los diversos tipos de inversores que existen, sobre todo haciendo hincapié en aquellos participantes irracionales que son impulsados por razones como el estrés, la aversión o la pasividad y permite desglosar como pueden afectar esas decisiones a nuestras probabilidades de obtener mejor resultado. (Dangi & Kohli, 2018).

Es interesante observar cómo los individuos a menudo están motivados por razones irracionales que difieren del análisis más técnico de las empresas. El autor Hersh Shefrin en su obra *“Beyond greed and fear”* ofrece estrategias para reconocer y mitigar los sesgos cognitivos, así como consejos sobre cómo ajustar las estrategias de inversión para tener en cuenta la psicología del mercado y mejorar los resultados financieros a largo plazo (Shefrin, 2002). Por ello, conocer el panorama y el sentimiento del inversor son herramientas fundamentales para interpretar el comportamiento del mercado y realizar posibles predicciones.

En línea con esto, un estudio reciente de la Universidad de Boston corroboró la importancia de atender al sentimiento del inversor en relación con la volatilidad del mercado. Aunque el exceso de retornos no sea tan determinado por esta métrica, el estudio encontró que un sentimiento positivo se traduce en una menor volatilidad, mientras que un sentimiento negativo conlleva un aumento en la misma (Johnman, Vanstone, & Gepp, 2018). Esto resalta la relevancia de considerar los aspectos emocionales y psicológicos del mercado al desarrollar estrategias de inversión exitosas. Estos estudios han desempeñado un papel fundamental en la aplicación de la teoría de juegos en el ámbito económico. La intersección entre estas teorías, la comunicación y las decisiones individuales son un campo amplio y lleno de matices que merece una exploración profunda y rigurosa.

### 2.3 Dinámicas de comunicación y su efecto en la estrategia de inversión

Mi investigación explora cómo la comunicación influye en las decisiones individuales dentro de los juegos de cooperación, un área significativamente impactada por las teorías mencionadas anteriormente. Es crucial abordar las decisiones irracionales y los riesgos inherentes a estos contextos, ya que tales elementos son recurrentes y críticos para entender la dinámica de la cooperación y la competencia.

El dilema del prisionero, uno de los juegos más destacados de esta teoría, presupone que los jugadores no cooperarán en equilibrio, debido a que ambos tratarán de maximizar sus ganancias. Sin embargo, este escenario puede verse afectado por varios factores. Uno de ellos es el “framing” del formulario. Según una investigación realizada por la Universidad de Tilburg, el simple hecho de denominar a un ejercicio de dilema del prisionero como "Juego Comunitario" en lugar de "Juego de Wall Street" puede duplicar de la tasa de cooperación (Lieberman, Samuels y Ross, 2004). Por ende, es importante considerar cuidadosamente cómo se presenta el formulario a los individuos, con el fin de reducir cualquier sesgo que pueda surgir. El número de participantes es otro de ellos, a medida que aumenta el número de jugadores, la probabilidad de cooperar tiende a disminuir. Esto se debe a que las interacciones se vuelven más complejas, dificultando la coordinación y la detección de comportamientos deshonestos, lo que lleva a un mayor grado de desconfianza y una menor cooperación (Hauert, C., & Schuster, H. G., 1997). Como expondré en la siguiente sección, movilizar a grandes masas hacia un objetivo común requiere una fuerza mayor, tal como ocurrió en el caso de GameStop y la red social Reddit.

El enfoque de este trabajo se centra en el efecto que la comunicación ejerce sobre la cooperación entre individuos. Numerosos estudios han corroborado la existencia de una relación causal entre estos dos factores. Los primeros análisis realizados sobre el dilema del prisionero descubrieron que una breve comunicación previa a la interacción, como una discusión o un mensaje por escrito, generaba un mayor grado de cooperación (Deutsch & Loomis 1959). Entre las razones que favorecen esta mayor unidad destacan el establecimiento de normas de cooperación, el incremento de las expectativas de cooperación y el fortalecimiento de la cohesión grupal (Kerr et al. 1997).

La comunicación es un elemento omnipresente en nuestras vidas, y su impacto se extiende a todos los ámbitos, incluido el financiero. El autor David Jan Jansen realizó un análisis sobre los mensajes de la Reserva Federal en relación con los testimonios de Humphrey-Hawkins, y su investigación reveló que la claridad en la comunicación de los bancos centrales genera mayor confianza y previsibilidad en los mercados. Esto, a su vez, conduce a una reducción de la incertidumbre y la volatilidad en los precios de los activos financieros (Jansen, 2008).

La volatilidad de las acciones está influenciada por diversos factores, como los macroeconómicos, la situación política y eventos extraordinarios. Entre estos últimos, destaca la aparición de nuevas tecnologías, como las redes sociales, donde la difusión viral permite que cualquier información llegue a millones de personas. Esta dinámica ha provocado situaciones en las que los precios de las acciones se han visto afectados significativamente por publicaciones en plataformas como X, especialmente cuando provienen de figuras influyentes como el multimillonario Elon Musk. En numerosas ocasiones, los comentarios o menciones sobre empresas o criptomonedas por parte de Musk han generado rápidas fluctuaciones en los precios.

Estas situaciones representan un riesgo considerable asociado a la falta de educación financiera en la sociedad y a una responsabilidad limitada por parte del emisor. En este contexto, se destaca la falacia *ad baculum*, que implica la aceptación de opiniones basadas únicamente en el estatus o autoridad de quien las emite. Además, se suma a esta teoría el comportamiento de manada, que explica cómo la imitación de la mayoría puede llevar a ignorar información objetiva o evitar análisis preliminares adecuados (Kosciuczyk, 2012). El poder conferido por la sociedad a estas figuras puede resultar en la quiebra de empresas debido a meras sensaciones o publicaciones de estas personalidades. Por lo tanto, es fundamental promover la educación financiera para que las personas puedan discernir cuándo confiar en estas opiniones. Asimismo, aquellos con influencia deben ejercer una responsabilidad moral y ética al actuar.

La presencia de las redes sociales puede jugar un papel fundamental en la evolución de los precios de una acción. A menudo, esto se manifiesta inicialmente en un aumento significativo, seguido de un proceso de autorregulación del precio. No obstante, fuerzas mayores como la cooperación pueden ayudar a que esto ocurra de una manera diferente.

### 3. El Caso Gamestop

El inicio de la pandemia de COVID-19 en el año 2020 transformó significativamente el panorama del mercado financiero. Durante esta primera fase, el mercado destacó por una notable volatilidad en las acciones, reflejando la incertidumbre y los desafíos económicos generados por la emergencia sanitaria. La mayoría de las empresas sufrieron fuertes reveses marcados por la escasez de actividad, lo que se tradujo en la caída progresiva de muchas de ellas. No obstante, varias empresas supieron adaptarse y modificar su modelo de negocio para minimizar daños y obtener mayor provecho de la situación. El impacto más notorio en la vida corriente fue el confinamiento; muchas personas perdieron sus empleos y cada vez sopesaban más la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio. De este modo, se observó un creciente interés por parte de muchos en el ámbito del “trading”. Esto último, se define como la comercialización de activos financieros con el objetivo de obtener un beneficio.

Este factor, sumado a la existencia de aplicaciones de inversión con cero comisiones, creó el escenario perfecto para la llegada masiva de nuevos inversores al mercado. Estos estaban caracterizados por un alto desconocimiento del panorama económico, una menor aversión al riesgo y la voluntad de generar dinero rápido, como si fuesen apuestas.

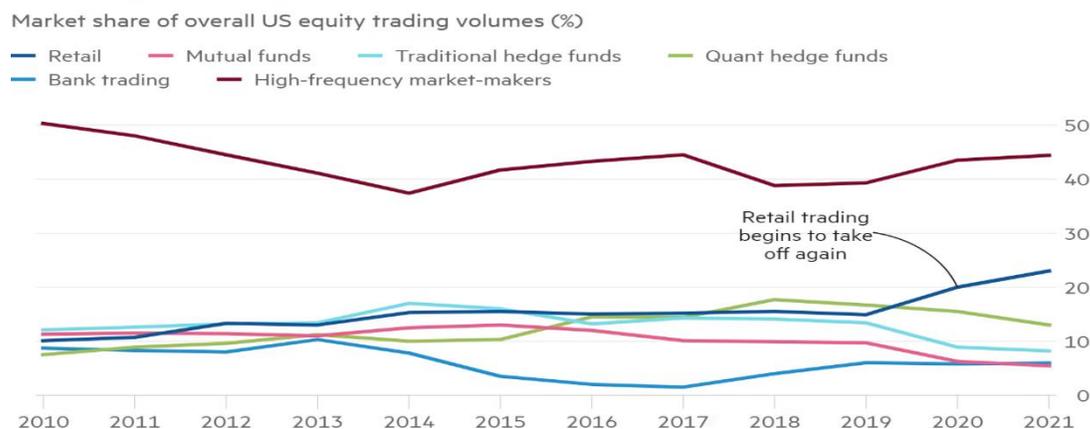


Figura 2. Fuente: Bloomberg Intelligence (2021), "Cuota de mercado de volumen de operaciones por sectores"

Según Bloomberg Intelligence, el sector del trading minorista experimentó un notable crecimiento a finales de 2019 y principios de 2020, impulsado en gran medida por las redes sociales y una abundancia de fuentes de información sobre inversiones. Un fenómeno crucial en este contexto es el 'word of mouth' (WOM), donde los inversores tienden a compartir sus ganancias, pero no sus pérdidas, fomentando envidia y curiosidad entre otros, e incentivando

su entrada al mercado de inversiones. Este efecto ha sido bien documentado en estudios que analizan cómo el comportamiento de manada entre inversores minoristas es influenciado por la información compartida en plataformas sociales, afectando las dinámicas del mercado financiero (Frontiers in Psychology, 2020).

El eslogan seductor de "dinero rápido y fácil" fue un reclamo atractivo utilizado en el ámbito del day trading y las aplicaciones de inversión sin comisiones para convencer e influenciar a nuevos inversores que cada vez observaban mayores dificultades debido a la pandemia. Sin embargo, detrás de esta promesa de ganancias instantáneas se esconde una realidad más compleja y engañosa. Muchas personas, atraídas por la perspectiva de obtener beneficios rápidos y sin esfuerzo, cayeron en la trampa de creer que el trading es una ruta segura hacia la riqueza financiera. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que el camino hacia el éxito en estos mercados es arduo y requiere un profundo conocimiento del mercado, así como una disciplina y una estrategia bien elaborada. La proliferación de plataformas de trading y aplicaciones de inversión ha aumentado esta ilusión, atrayendo a una gran cantidad de inversores novatos que desconocen los riesgos asociados y las complejidades inherentes a estas prácticas financieras (Cid, 2021). No obstante, no todas las comunidades ni cursos venden información deshonestas; muchos de ellos dieron con una mina de oro al encontrarse con influencers del retail trading que estaban cerca de lograr el jackpot. Una de las comunidades más famosas en el momento era el grupo llamado "wallstreetbets", donde usuarios con experiencia publicaban sus opiniones y estrategias.

A comienzos de 2021, la atención se centró en GameStop, una destacada cadena estadounidense de tiendas de videojuegos. Fundada en 1984, GameStop se especializa en la venta de videojuegos físicos, consolas y accesorios, ofreciendo tanto productos nuevos como usados. Sin embargo, con el creciente auge de los juegos digitales y las descargas en línea, la empresa ha disminuido sus ventas, llevándola a enfrentar desafíos financieros significativos. La empresa americana reportó unas ventas de 1.183 millones de dólares las Navidades de 2019, un 27.5% por debajo del mismo periodo en 2018. GameStop se vio obligada a cerrar 50 tiendas entre 2019 y 2020, y además enfrentaba los desafíos derivados de la pandemia. Como resultado, el precio de las acciones de GameStop se desplomó drásticamente, cayendo desde los 55 dólares en 2013 hasta los 2,57 en abril de 2020.

### Información resultado del ejercicio Gamestop (2016-2022) en millones de €



Figura 3. Fuente: Elaboración propia, "Información Resultado del ejercicio Gamestop (2016-2022)"

La caída fue aprovechada por grandes fondos, incluyendo a Melvin Capital, para realizar inversiones en corto a las acciones de GameStop. La estrategia de venta en corto implica tomar prestadas acciones a través de un contrato y venderlas en el mercado, anticipando una disminución en su precio. Posteriormente, estas acciones se recompran a un precio más bajo para devolverlas al prestamista, generando ganancias por la diferencia entre el precio de venta inicial y el de recompra. En otras palabras, es una forma de apostar a la baja sobre el precio de las acciones de una empresa. El principal inconveniente de esta estrategia es que el inversor puede llegar a acumular pérdidas infinitas si la empresa comienza a crecer, por lo que deben cerrar sus posiciones a través de la compra, lo que inflará más el precio de la acción.

Pese a los malos resultados de la compañía, varios inversores analizaban a Gamestop como una empresa infravalorada en el mercado. Esta valoración se fundamentaba principalmente en la reciente entrada del inversor Ryan Cohen a la compañía en 2017, quien adquirió 9 millones de acciones, lo que representaba un 10% de la empresa.

Estos pequeños inversores contaban con una reducida pero leal comunidad de seguidores que gradualmente fue creciendo. En un primer lugar, fueron pocos los inversores que se atrevieron a invertir en esta apuesta tan arriesgada, no obstante, todo esto tomó un giro inesperado cuando los "streamers" comenzaron a difundir la idea de desafiar a Wall Street para enriquecerse. Las redes sociales se llenaron de publicaciones y memes con el único propósito de derrocar a los hedge funds que se dedicaban a realizar ventas en corto en diversas empresas.

Numerosos periódicos lo equipararon a la batalla épica de David contra Goliat, lo que sirvió de motivación para que muchos se sumaran a la causa. Además, la posibilidad de obtener una considerable plusvalía en caso de éxito incentivó aún más la participación. Con la llegada de nuevos inversores al mercado, el precio de las acciones comenzó a experimentar un alza significativa.

En este momento, cobra relevancia el concepto del "short squeeze", una de las razones que impulsaron a los inversores más avezados a sumarse al fenómeno. Se trata de una estrategia financiera que implica la adquisición de acciones con el propósito de elevar el precio de una compañía. Mediante esta táctica, se presiona a los inversores que mantienen posiciones cortas para que cierren sus operaciones a través de la compra de acciones, generando así un incremento desproporcionado en el valor de estas.

Por ello, como podemos observar en el gráfico de Statista las acciones durante 2021 crecieron un 1625%, llegando a máximos de 400 que finalmente se estabilizaron en 347€ como mayor valor.



Figura 4. Fuente: Statista (2024), "Evolución diaria del precio de las acciones de Gamestop (2020-2021)"

Uno de los desafíos inherentes a las estrategias de inversión colectiva, y el aspecto central de mi investigación, reside en la capacidad de los inversores para adquirir acciones y mantenerlas, incluso cuando su precio se incrementa. En la mayoría de los casos, estas situaciones no culminan en un "short squeeze", ya que una vez que los inversores alcanzan cierto nivel de ganancias, tienden a preferir la venta en lugar de arriesgarse. Este fenómeno, conocido como "aversion on capital gains and risk on losses", se basa en la tendencia de los inversores a ser reticentes a vender cuando están en pérdida, con la esperanza de que la situación se revierta, mientras que muestran una mayor disposición a vender cuando obtienen pequeñas ganancias.

Debido a esta dinámica y a la ausencia de situaciones comparables en el mercado, los grandes fondos continuaban aumentando sus posiciones sin considerar al pequeño foro de Reddit como una amenaza. Sin embargo, esta percepción cambió drásticamente cuando los memes en las redes sociales pusieron a Wall Street en el centro de atención, llevando a muchos usuarios a contribuir con sus acciones. La decisión de mantener las acciones en lugar de venderlas resultó en un aumento significativo del precio, multiplicando su valor desde los 2 dólares iniciales y registrando incrementos de hasta 1600%.

Este caso no quedó en vano, surgió la necesidad de una mayor supervisión y regulación en los mercados financieros. El protagonista central de este suceso fue la plataforma Robin Hood, una aplicación de inversión sin comisiones. La empresa americana advertida por la regulación estadounidense tomó la decisión controvertida de prohibir la compra de acciones de GameStop. Su objetivo era frenar la volatilidad del precio y proteger a los grandes fondos de inversión. Vladimir Tenev, cofundador de Robinhood, afirmó que la decisión se tomó por petición de los reguladores del mercado debido a “determinados requerimientos de capital” que fluctúan con la volatilidad. (BBC news, 2021)

Esta decisión fue denunciada por muchos inversores particulares, ya que se percibió como una restricción en un mercado libre. Este acontecimiento plantea una interrogante fundamental: ¿Cómo lograr un equilibrio entre la libertad del mercado y la necesidad de regulación para proteger a los inversores y preservar la estabilidad financiera? En las conclusiones de mi estudio, tras analizar los resultados y observar el comportamiento humano en contextos de comunicación incentivada, ofreceré mi perspectiva sobre el dilema.

## **4. Metodología y Experimento**

### **4.1 Diseño e hipótesis del experimento**

El experimento cuenta con 60 participantes que serán divididos en dos tratamientos distintos. El primer grupo completará un formulario en el que deberán tomar una decisión: vender o mantener su acción. Esta actividad se llevará a cabo utilizando WhatsApp como plataforma de comunicación, simulando una red social en línea donde los participantes pueden interactuar a través de mensajes. En contraste, el segundo grupo, deberá responder sin ningún tipo de comunicación. Dentro de los dos grupos de tratamiento, serán divididos en 6 subgrupos de 5 personas. Esta división permite contar con un número considerable de participantes, lo que contribuye a generar una mayor diversidad de opiniones. Cada subgrupo dispondrá de un tiempo máximo de 3 minutos para tomar sus decisiones y responder al cuestionario.

El ejercicio consiste en una única ronda de participación, el segundo grupo serán sujetos anónimos e independientes mientras que el primero tendrá dependencia. Se asegura la independencia debido al factor de aleatoriedad utilizado para determinar la pertenencia al tratamiento. El experimento se basará en una versión del dilema del prisionero (sección 2.1.1), donde los participantes tomarán decisiones basadas en una serie de pagos predeterminados. Esta elección del método experimental se justifica por la capacidad del ejercicio para exponer a los individuos a posibles situaciones conflictivas y analizar sus respuestas ante el componente comunicativo. El formulario en cuestión (anexo 2), cuenta con unas instrucciones y dos preguntas.

En primer lugar, se preguntará al individuo por su nombre, esta cuestión es únicamente informativa y privada para el experimentador, quien una vez acabado el ejercicio se dispondrá a enviar los pagos determinados a cada individuo. La premisa de las recompensas en teoría de juegos ha sido comprobada como un factor que impone mayor seriedad y compromiso con el experimento (Heckhausen and Heckhausen, 2008). Este enfoque fomenta una mayor implicación y compromiso por parte de los jugadores, ya que perciben la oportunidad de obtener una recompensa tangible por su desempeño.

Posteriormente, se formulará la pregunta principal, que permite una única respuesta a las dos opciones disponibles, mantener o vender la acción.

El objetivo principal de este estudio es simular el escenario de Gamestop y examinar el fenómeno del "short squeeze", en el cual los compradores mantienen sus posiciones para evitar que el valor de las acciones caiga. En este contexto, se busca analizar cómo la comunicación entre los participantes influye en sus decisiones y en la dinámica del mercado. Esta motivación me ha llevado a diseñar un experimento que replica las condiciones de este fenómeno, otorgando a los participantes la oportunidad de decidir si desean mantener o vender sus posiciones teóricas.

#### 4.1.1 Instrucciones experimento:

**Si todos mantienen las acciones:**

Cada **uno recibe 5 euros**

**Si se venden acciones:**

1. **Si más de 3 participantes venden: Cada uno recibe 1 euro**
2. **Si menos de 3 participantes venden: Reciben 12 euros las personas que han vendido, el resto 0.**
3. **Si exactamente 3 participantes venden las acciones: Esos tres reciben 8 euros, los otros dos 0.**

#### 4.1.2 Equilibrios del Juego:

Tratamiento 1 con comunicación: La posibilidad de discutir estrategias puede llevar a un equilibrio cooperativo, pero esto requiere un alto nivel de confianza y puede ser vulnerable a la traición si alguno percibe una oportunidad para beneficiarse a expensas del grupo. La decisión que deberían tomar sería mantener la acción.

Tratamiento 2 sin comunicación: Este escenario tiende a un equilibrio no cooperativo donde la incertidumbre lleva a los participantes a adoptar estrategias defensivas, asumiendo que los demás probablemente venderán. En este caso, se espera que todos los jugadores vendan.

Este experimento modela un dilema del prisionero multi-jugador donde los participantes enfrentan distintos escenarios. Si todos los integrantes eligen mantener sus acciones, el grupo alcanza un equilibrio cooperativo y cada uno obtiene 5 euros, sumando un total de 25 euros.

Este resultado no solo maximiza el beneficio común, sino que también representa la cooperación ideal. Sin embargo, si algún participante decide vender, aquellos que mantengan sus posiciones podrían no recibir recompensa alguna, lo que introduce un riesgo significativo. Este dilema refleja la tensión entre la cooperación para el beneficio mutuo y la acción individual que puede socavar la estabilidad del grupo.

En el caso de Gamestop, el éxito dependió en gran medida de la capacidad de los inversores para mantener sus posiciones y confiar en el proceso. Por lo general, los inversores suelen vender acciones una vez que han obtenido ciertas ganancias, temiendo posibles retrocesos provocados por grandes volúmenes de ventas de inversores con alto poder adquisitivo. Por este motivo, los grandes fondos no consideraron inicialmente la situación como una amenaza significativa, confiando en que el precio se estabilizaría. De hecho, varios fondos continuaron invirtiendo en corto, tratando de acelerar la caída del precio. Sin embargo, a pesar de sus esfuerzos, no lograron sus objetivos y se encontraron con que sus empresas y gran parte del sistema financiero estaban en grave peligro.

En este contexto, el experimento busca emular la disyuntiva entre obtener un beneficio mutuo, que en situaciones extremas puede significar ganancias significativas como en el caso de Gamestop, o arriesgarse a vender y reducir las ganancias si los demás también actúan de la misma manera. En otras palabras, si decides vender a un buen precio, puede resultar rentable para ti individualmente, pero si todos comienzan a vender por falta de confianza, es posible que el precio al que vendas sea menor. El sistema financiero se rige por la ley de oferta y demanda, tal como lo explicó Adam Smith con su concepto de la "mano invisible". En este contexto, si pocos inversores individuales (participantes del grupo de 5 personas) deciden vender, el conjunto del grupo inversor (los 5 usuarios) experimentarán una reducción en sus ganancias, mientras que aquellos que vendieron se beneficiarán al haber tomado la decisión en el momento oportuno.

Mi intención al presentar un importe reducido para la decisión de mantener las acciones, solo 5 euros, en comparación con los potenciales 12 euros obtenidos por la venta de 2 inversores, es reflejar de manera más precisa la dinámica del mercado financiero actual, especialmente influenciado por el caso de Gamestop. A pesar de las predicciones optimistas de los "streamers" sobre un aumento masivo en el valor de las acciones, siempre existe el riesgo de

que esto no se materialice debido a las ventas de acciones. Tras mi análisis, consideré que estas cantidades son las más apropiadas para evitar sesgos y garantizar que las decisiones se basen en un análisis experimental completo, en línea con un dilema del prisionero.

#### 4.1.3 Hipótesis del experimento:

La hipótesis del experimento plantea que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos, anticipando un comportamiento dispar entre ellos. Se espera que el grupo sin comunicación exhiba un mayor porcentaje de “venta” en comparación con el tratamiento 1. Esta discrepancia se fundamenta en el papel crucial que desempeña la comunicación en las decisiones financieras: la falta de conocimiento sobre quiénes están detrás de las posiciones puede generar desconfianza, llevando a los participantes a asegurar sus ganancias de manera temprana (decisión de venta). Por otro lado, se espera que el tratamiento 1, al fomentar la comunicación entre los participantes, cree un vínculo más sólido, similar al dinamismo observado en comunidades como Reddit y sus usuarios. Este mayor grado de conexión entre los integrantes del grupo comunicativo podría resultar en un incremento en el porcentaje de retención de las posiciones.

En última instancia, se espera que este aumento en las decisiones de mantener las acciones se traduzca en un potencial incremento total de las ganancias en el grupo que ha tenido la oportunidad de comunicarse, tal como se evidenció en el caso de Gamestop.

#### **4.2 Procedimiento para recopilación de datos**

El experimento se llevará a cabo utilizando la herramienta Google Forms, la cual facilita la creación de formularios y la posterior extracción de datos a Excel para su análisis. Una vez recopilados los datos de los 60 participantes, se dividirán las decisiones entre los dos tratamientos y se utilizarán para examinar las posibles diferencias significativas entre ambos grupos. Para ello, se empleará un estudio cuantitativo basado en frecuencias absolutas y relativas que permite comparar los dos grupos. Los resultados obtenidos a través de esta prueba nos permitirán determinar si podemos confirmar la hipótesis planteada o si, por el contrario, estamos ante un resultado que respalda la hipótesis nula, indicando que no existen diferencias significativas entre los dos grupos.

## 5. Resultados y Discusión

### 5.1 Análisis de los resultados del experimento

El experimento, que implicó la participación de 60 individuos divididos en 12 grupos, se estructuró en dos tratamientos distintos para explorar el efecto de la comunicación en decisiones económicas en un dilema del prisionero. Los resultados generales, visualizados en la Figura 5, ilustran diferencias significativas entre los tratamientos en términos de comportamientos de inversión.

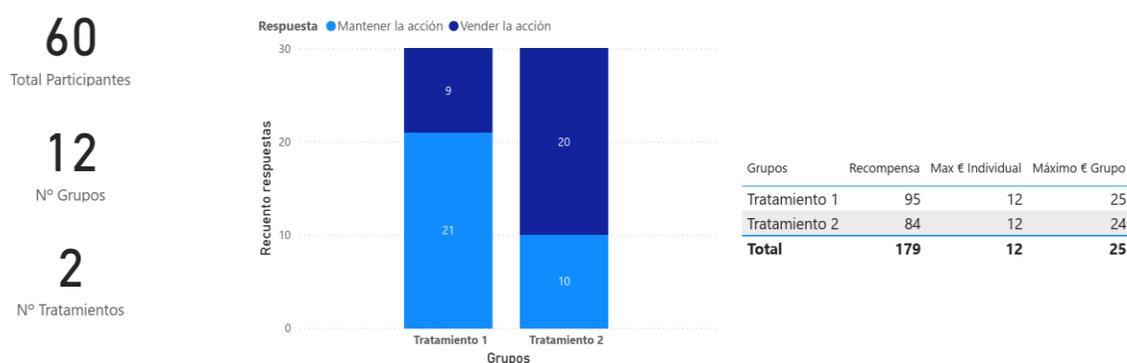


Figura 5. Fuente: Elaboración propia, "Resultados absolutos ambos tratamientos"

En el tratamiento 1, donde se facilitó la comunicación entre los participantes, se manifestó una tendencia clara hacia mantener las acciones, con un total de 21 respuestas a favor de mantener, lo que representa un aumento del 37% en comparación con las 10 decisiones de mantener observadas en el tratamiento 2, donde no se permitió la comunicación. Esta mayor frecuencia de decisiones de mantener contribuyó a una recompensa total de 95€ en el tratamiento 1, lo que promedia 3,17€, datos significativamente más altos que los 84€ y 2,8€ de media alcanzados en el tratamiento 2. Este aumento en las recompensas fue impulsado por los 3 grupos que alcanzaron el máximo beneficio de 25€ cada uno, gracias al equilibrio cooperativo logrado. En contraste, el segundo tratamiento alcanzó solo 84€ en recompensas totales. Además, ambos tratamientos lograron la máxima recompensa individual posible de 12 euros, condición que ocurre cuando menos de tres personas optan por vender.

Estos resultados evidencian que la habilidad de comunicarse puede influir decisivamente en la adopción de estrategias más colaborativas y en la mejora de los resultados financieros, demostrando la importancia del diálogo en la optimización de los beneficios colectivos.

El segundo tratamiento, grupo sin la posibilidad de comunicarse durante la prueba, tuvo 10 respuestas a favor de mantener y 20 respuestas de venta. Como se había predicho, la mayoría de las personas, en este caso un 66,7% eligieron la venta, por la desconfianza que les genera el desconocimiento de los demás jugadores y la preferencia a optar a un pago seguro de 1€.

**Tratamiento 2 - Sin Comunicación**

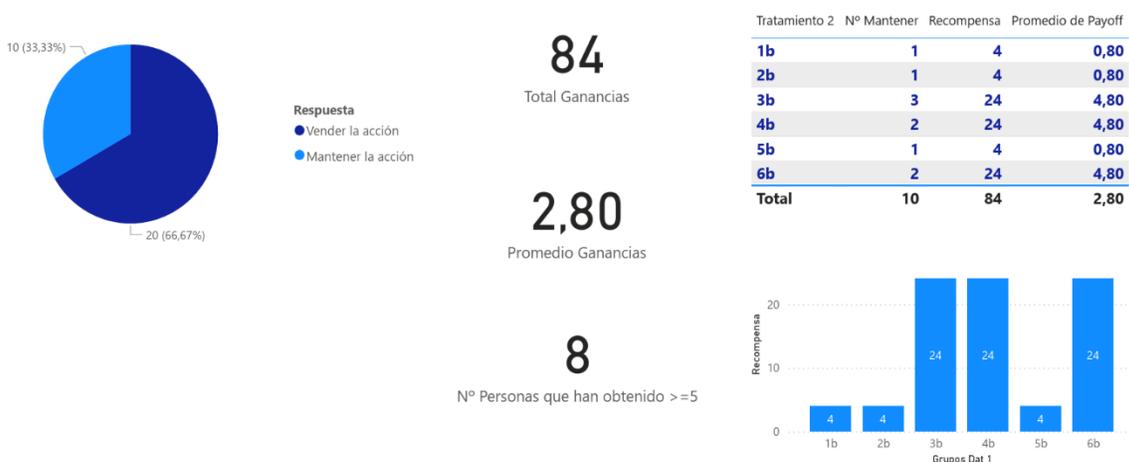


Figura 6. Fuente: Elaboración propia, "Resultados Tratamiento 2 – Sin Comunicación"

Según la teoría de Nash, en estas situaciones se presupone que el jugador actúa de manera racional y, al no tener otros factores externos que considerar, como la comunicación, elegirá la respuesta que maximice su valor, en este caso, "vender" (Nash, J. F. ,1950).

Cabe destacar el elevado porcentaje de personas que optaron por mantener (33%). Este comportamiento podría interpretarse como un indicio de altruismo entre los jugadores, quienes, valoraban la posibilidad de beneficiar a otros participantes mediante la conservación de sus posiciones.

El tratamiento sin comunicación no logró fomentar una cooperación plena en ninguno de los grupos. La mayoría más cercana fueron 3 respuestas a favor de mantener, seguidas por otros dos grupos con 2 respuestas similares. Los demás equipos eligieron vender, y solo una persona de cada uno se mostró en desacuerdo. La falta de control lleva a los individuos a tratar de minimizar las pérdidas asegurándose una pequeña recompensa, junto con la posibilidad de obtener mayores ganancias si los demás se comportan de manera diferente. En promedio, las ganancias fueron de 2,8€ contra 3,17€ obtenidos por el grupo con comunicación, este dato refleja como las ganancias pueden ser mayores en un entorno cooperativo donde se conoce a los demás participantes.

Por otro lado, en el primer tratamiento se observa un mayor porcentaje de personas que optaron por mantener. Un 70% de los individuos decidieron cooperar, de los 6 grupos, 3 consiguieron lograr el mayor valor (25 euros) y el mayor beneficio mutuo. En términos absolutos hay una diferencia de 11 personas que optaron por cooperar con respecto al primer tratamiento.



Figura 7. Fuente: Elaboración propia , "Resultados Tratamiento 1 –Comunicación"

El promedio de las ganancias fue un 13% mayor en el grupo con cooperación, debido a las altas recompensas. Resaltar la existencia de dos grupos con una única decisión de mantener, y ningún grupo con la totalidad de ventas. En cuanto, al caso de no comunicación se dio también este fenómeno donde siempre alguien mantuvo. Como he mencionado anteriormente, la dinámica cooperativa ha permitido obtener un mayor beneficio en promedio (3,17) respecto a los jugadores que participaban, dato motivado por el elevado número de personas que han obtenido la máxima recompensa grupal de 5€.

A pesar de que el tratamiento 2 no mostró una cooperación plena en ninguno de los grupos, es destacable que varios individuos eligieran cooperar, lo que en algunos casos mejoró las ganancias del conjunto. Este fenómeno es particularmente interesante, ya que ilustra una dinámica similar a la observada en los mercados de acciones reales. En situaciones de mercado donde las acciones experimentan incrementos de valor, es común que muchos inversores opten por vender ante el temor de posibles caídas futuras, buscando asegurar ganancias inmediatas. Por otro lado, los inversores que deciden mantener sus posiciones a menudo experimentan una estabilización del valor de sus acciones una vez que el mercado se ajusta a las nuevas condiciones.

## 5.2 Interpretación de los resultados y relación al caso Game Stop

"La teoría de juegos sostiene que la verdadera fuente de incertidumbre reside en las intenciones de los demás." — Peter L. Bernstein. Las decisiones de los individuos están impactadas por múltiples factores, tanto en lo real como en la práctica, la vida es un escenario repleto de decisiones, sopesar distintas variables y tratar de ser racional al actuar.

Las respuestas de los diferentes individuos cumplen con las hipótesis anunciadas en la sección anterior, evidenciando una diferencia significativa entre ambos tratamientos. Sin embargo, sorprendentemente, el 33% de las respuestas mostraron cooperación, superando mis expectativas iniciales. Al principio, interpreté este dato como una falta de compromiso por parte de los jugadores. No obstante, tras un análisis más detenido y una investigación más profunda sobre el tema, llegué a varias conclusiones esclarecedoras. Este descubrimiento sugiere que la intención cooperativa de estos individuos no fue impulsada por incentivos externos, sino más bien por un sentido de altruismo o una falta de racionalidad.

El término altruismo, según Fehr, se define como la capacidad de los individuos para llevar a cabo acciones que conllevan un coste personal en beneficio de otros (Fehr & Fischbacher, 2003). A lo largo de numerosos estudios, se ha intentado abordar el enigma de las motivaciones detrás de estas decisiones altruistas.

La confianza en el grupo en casos donde tratamos juegos con participación anónima es contradictoria a la teoría de juegos tradicional, que presenta al homo economicus como un agente racional y egoísta que persigue únicamente su propio beneficio a expensas de los demás. Contraria a esta visión, el estudio de Hare & Woods (2020) plantea una perspectiva diferente a la teoría darwiniana de la supervivencia del más fuerte. Estos investigadores, al estudiar diversas especies de primates, como chimpancés y babuinos, observaron que la especie más cooperativa, los babuinos, mostraba una mayor tasa de éxito en la reproducción, lo que se traduce en una mayor supervivencia de la especie.

Esta visión fue previamente definida por la antropóloga Margaret Mead (1952), quién sugiere que el primer índice de humanidad fue un fémur fracturado que luego apareció recuperado. Ningún animal con una extremidad inferior rota sobrevive el tiempo necesario para que el hueso se sulse por sí sólo. Por lo tanto, un fémur roto que se ha curado evidencia que alguien

intervino para ayudar a sanar la fractura. Aunque desconocemos los motivos que llevaron a este agente a tomar esa decisión, nos enfrentamos a un caso de teoría de juegos con múltiples escenarios, donde el altruismo pudo desempeñar un papel fundamental (Calderón Soltero, S. 2022).

Este comportamiento altruista se fortalece cuando los individuos se encuentran en comunidad y comparten un vínculo. Como lo exponen Hare & Woods (2020), la colaboración entre simios surge naturalmente en cada especie, y en el caso humano, diversos estudios han identificado una mayor predisposición a cooperar motivada por el sentido de pertenencia al grupo. El instituto económico Leibniz en Alemania realizó un experimento de juego público en Namibia con 144 participantes, donde dividía a los individuos en dos tratamientos. El juego consistía en contribuciones para una obra pública, en el primer grupo, los participantes eran anónimos mientras que en el segundo conocían las identidades de sus compañeros. Los análisis exploratorios revelan que las contribuciones en la condición de "identificación" son menores cuando los miembros del grupo están socialmente distantes entre sí (Hoenow, Nils Christian, 2023).

El autor y biólogo Richard Dawkins refuerza esta teoría en su libro *el gen egoísta*, donde concluye que las motivaciones altruistas dependen de la frecuencia de participación en el juego. Cuando nuestra participación aumenta y ya llegamos a conocer a esa persona, es más probable que cooperemos (Dawkins, R., 1976). Además, el doctor en psicología Glenn Geher expone que en situaciones cotidianas interactuar con extraños puede considerarse un ejercicio de dilema de prisionero de una única ronda. En este caso al tratarse de un extraño, preferimos buscar nuestro propio beneficio que colaborar (Geher, G., 2021). La capacidad de evitar esos comportamientos y poner la mira en la mejora personal, nos permitirá ser más cooperadores y logrará darnos fruto en el futuro.

La revisión literaria sugiere que la motivación altruista es más frecuente en el Tratamiento 1, donde los participantes son conscientes de la identidad de los otros miembros del grupo. Este conocimiento mutuo facilita la emergencia de la confianza y la cooperación, contrastando significativamente con las dinámicas observadas en el Tratamiento 2, donde la anonimidad prevalece.

En contraste, para dar respuesta a las decisiones cooperativas de los individuos en el segundo grupo, donde la participación es anónima, podemos atribuirlo al “modelo de efectos de desindividualización del modelo de identidad social” (Reicher et al. 1995). Este sistema explica que existe un comportamiento de los individuos en situaciones de anonimato que les hace sentirse parte de un grupo más grande y modificar su sentido de identidad individual por la identidad del grupo en su lugar.

En conclusión, estos estudios exponen varias ideas interesantes y útiles para mi artículo, quizás las personas que han optado por cooperar aun sabiendo que lo más probable es que no obtuviesen ningún beneficio, tienen su idea en el juego al largo plazo, donde esta propensión innata a colaborar les puede acercar más a un éxito futuro. No obstante, es posible interpretar las respuestas como una evidencia de la falta de racionalidad por parte de los participantes.

Por otro lado, el grupo que dispuso de comunicación obtuvo un mayor porcentaje de la decisión “mantener”, lo cual determina que existe correlación entre la comunicación y la cooperación. Las conclusiones que se pueden extraer de este grupo son muy interesantes sobre todo en el aspecto de la economía conductual.

El experimento consiste en una explicación breve del ejercicio y en la creación de un grupo de WhatsApp con los 5 participantes para que pudiesen discutir sus decisiones; a modo informativo y para lograr mayores conclusiones en mi análisis, pedí capturas de pantalla de las conversaciones para observar las motivaciones que mueven a las personas a cooperar o buscar su propio beneficio.

El aspecto más destacado que observé es la presencia de líderes en cada grupo, individuos que ejercen influencia sobre los demás en el proceso de toma de decisiones. Estos líderes desempeñan roles distintos: por un lado, está el líder persuasivo, que explica sus razones de manera clara y adopta una postura cooperativa en consonancia con sus ideas. Por otro lado, surge el líder manipulador, que inicialmente se presenta como cooperativo, pero luego cambia de opinión una vez que ha convencido al grupo, buscando maximizar su propia recompensa. Únicamente fueron dos grupos los que reflejaron esta última actitud, pero al considerar la pequeña base de datos de la que disponía es realmente influyente la elevada proporción de personas que buscan influenciar a los demás para obtener su propio beneficio.

Los líderes manipuladores, expuestos en El Príncipe de Nicolás Maquiavelo (1532) son personas que usan un enfoque pragmático y astuto, priorizando sus propios intereses para mantener el poder y alcanzar sus objetivos, a menudo a expensas de consideraciones éticas.

El tercer grupo, que no consiguió la totalidad de cooperación estuvo marcado por un diálogo más frío donde nadie tomó las riendas ni existía una participación consistente. Las herramientas más utilizadas eran falacias y populismos como “todos sabéis lo que hay que hacer”, lo cual son argumentos pobres a la hora de lograr la cooperación y eran fácilmente descubiertos por el resto.

Otra de las cuestiones más relevantes que pude descubrir al analizar unas de las conversaciones de un grupo que cooperó fue el argumento de ir en contra del sistema. En este caso, uno de los participantes expuso que la opción más destacada era “mantener”, de esta manera la banca, en este caso yo, iba a tener que pagar más dinero. Este argumento me sorprendió, ya que refleja una actitud similar a la observada en eventos como el caso de Game Stop, donde la narrativa predominante incitaba a desafiar las normas establecidas del entorno financiero para derrocar el sistema. En este caso, surge un interrogante ¿Esta la cooperación realmente impulsada por el beneficio mutuo o puede estar motivada por otras razones?

Tras el análisis anterior exponiendo el altruismo y los nuevos comportamientos observados, hay diversas personas que no están motivadas por únicas razones altruistas al cooperar, sino que necesitan una fuerza mayor que les haga colaborar. Comparando con el caso de Gamestop, la gente siguió comprando por la motivación de lograr mayor beneficio y por la lucha contra el sistema. La declaración de guerra a Wall Street, un sistema definido por muchos como la fuente de la codicia fue la principal fuerza impulsora que llevó a muchos a unirse al movimiento. (Connon, A., 2022).

Uno de los análisis más destacados sobre este tema fue realizado por Fehr, quien introdujo el concepto de "castigo de altruismo". En su tesis, Fehr observó que los individuos estaban dispuestos a incurrir en costes personales para castigar a aquellos que no cooperaban. El experimento de Fehr consiste en lo siguiente, cada persona tenía X euros que podía invertir en una primera ronda para obtener beneficios potenciados por un multiplicador y que posteriormente serán repartidos entre los miembros del grupo.

En la segunda ronda, se podía castigar con el dinero propio a los participantes. Lo interesante del artículo es que la mayoría de las personas tendían a gastar su propio dinero con la única motivación de castigar al individuo que no cooperó (Fehr & Gächter, 2002). Es decir, las personas están dispuestas a sacrificar parte de sus ganancias con tal de mantener un equilibrio cooperativo según su propia justicia. En *Homo Sapiens*, el ensayista Harari profesor de Oxford, nos recomendaba que “Nunca subestimemos la estupidez humana” (Harari, Y. N., 2015). Esta visión fue apoyada por el economista Carlo María Cipolla que revelaba la existencia en el ser humano de estúpidos y los definía como el grupo más peligroso. El comportamiento del estúpido reside en seleccionar el peor escenario con el objetivo de fastidiar al resto. (C.M. Cipolla, 2017).

En el contexto de mi experimento, donde no se contempla la posibilidad de castigo debido a que se juega una única ronda, este comportamiento resulta aún más interesante y corrobora que en ocasiones el objetivo de la cooperación tiene su fruto en emociones negativas.

## 6. Recomendaciones

En el año 2021, presenciamos lo que podría considerarse como uno de los mayores actos de colaboración en la historia de la bolsa de valores. Los titulares de los periódicos empezaron a comparar la situación con la crisis financiera de 2008, lo que generó una reacción inmediata por parte de los reguladores financieros, quienes optaron por abordar el problema de raíz.

De esta manera, cuando las oleadas de inversión eran insostenibles y generaban un peligro inminente al sistema, prohibieron la compra de acciones de la compañía a través de regular empresas privadas como la aplicación de inversión RobinHood. Este caso fue denunciado por varias personas porque atentaba con el principio de libre mercado, ¿hasta que punto los inversores tienen libertad?, ¿Cómo se pueden evitar estas prácticas en el futuro?

En situaciones de alto riesgo, encontrar una solución que satisfaga a todas las partes puede resultar desafiante. Desde mi perspectiva, la Comisión de Bolsa y Valores (SEC, por sus siglas en inglés) actuó de manera acertada al tomar medidas drásticas y sacrificar un pilar del sistema para proteger un bien mayor. No es la primera ocasión donde diversos inversores buscan alterar los precios de las acciones de diversas empresas, estas situaciones se observaron en la cadena de cines AMC y la compañía de telecomunicaciones BlackBerry. Aunque estas dos últimas no alcanzaron la escala de GameStop, sí exhibieron patrones similares. Este caso nos ha enseñado que subestimar el poder de un grupo de inversores minoritarios puede resultar en consecuencias significativas. La prudencia y la responsabilidad son fundamentales al operar en los mercados financieros, y los grandes actores deben reconocer la importancia de mantenerse alerta y tomar decisiones con cautela en todo momento.

En un contexto dinámico y caracterizado por la constante innovación tecnológica, se vuelve esencial promover una mayor transparencia y comprensión del mercado financiero. Si bien el futuro puede ser incierto, nuestra historia nos enseña que el progreso es una constante en la evolución humana. Desde el descubrimiento del fuego hasta el desarrollo de la inteligencia artificial, la cooperación ha sido un pilar fundamental en nuestro avance como sociedad, a pesar de los desafíos que puedan surgir en el camino. La Teoría de Juegos se erige como una herramienta excepcional que ha guiado al ser humano a una mayor comprensión del mundo que nos rodea.

## 7. Conclusiones

Mis aprendizajes sobre este tema son variados y en su mayoría están relacionados con la economía conductual en la toma de decisiones. En primer lugar, es innegable la presencia de líderes en todas las esferas de la vida cotidiana, ya sea un jefe, un político, un amigo o incluso uno mismo en el contexto local. Como evidencia mi análisis, existen diversos tipos de líderes: aquellos que buscan el bien común y otros que priorizan su beneficio individual a expensas de los demás. A primera vista, estos individuos y sus intenciones pueden parecer similares, lo que resalta la importancia de ser cautelosos para no caer en engaños. La capacidad de pensamiento crítico es esencial para no sucumbir a falacias. En un mundo saturado de contenido superficial y una sobrecarga de información diseñada para persuadir, es fundamental aprender a discernir entre ideas respaldadas por datos y aquellas que son simples invenciones sin sustento. La habilidad de cuestionar y analizar la información nos protege de ser manipulados y nos permite tomar decisiones informadas y autónomas..

En muchas ocasiones, la búsqueda de ganancias rápidas puede cegar a las personas, ya sea a través de apuestas u operaciones diarias en el mercado financiero, lo que les proporciona una gratificación instantánea de dopamina. Sin embargo, el problema radica en que estos beneficios no son sostenibles a largo plazo y, tarde o temprano, suelen traducirse en pérdidas. Superar estas estrategias puede resultar difícil para las personas cuando deciden dejarlas atrás. Una de las lecciones clave de este trabajo es la distinción entre dos tipos de jugadores: los de corto y los de largo plazo. Desde mi perspectiva, el verdadero progreso y el éxito residen en los últimos, aquellos individuos que son capaces de resistir la tentación de obtener beneficios rápidos y están dispuestos a asumir costes a corto plazo con la esperanza de cosechar recompensas en un futuro. Utilizando el ejemplo del caso de GameStop, el verdadero éxito radicó en los inversores que desde un principio confiaron en el proceso y fueron aumentando gradualmente sus posiciones.

En una reciente charla del sector del automóvil, un periodista preguntó a un director general del sector, sobre la sostenibilidad y la rentabilidad de su apuesta en esta dirección. La respuesta del directivo fue clara: explicó que su compromiso con la sostenibilidad es un acto de altruismo hacia el planeta, aun siendo consciente de que actualmente están incurriendo en pérdidas y seguirán haciéndolo durante algunos años la empresa ha decidido tomar ese rumbo. El

directivo enfatizó en la importancia de adoptar una visión a largo plazo y ser pioneros en colaborar con la sociedad para generar beneficios futuros. Este ejemplo resalta que, si bien el objetivo primordial de cualquier empresa es maximizar sus beneficios para generar mayor valor, es crucial transformar esa visión a corto plazo en un propósito más amplio y alineado con el bienestar social y ambiental. En un contexto de rápido crecimiento económico, el desarrollo de nuevas teorías y prácticas que fomenten el beneficio mutuo y la cooperación con la sociedad es esencial para garantizar un futuro sostenible y próspero para todos.

Las lecciones que nos brinda la teoría conductual tienen una importancia capital y son claves para el progreso. La estupidez humana, la maldad y la bondad son atributos que existen y que influyen en cualquier ámbito social. La teoría de juegos nos permite ser escépticos y realistas en cuanto a la existencia de estos comportamientos y de esta manera desde un enfoque empático lograr el mayor beneficio común.

Para concluir me gustaría citar el libro de los Miserables de Víctor Hugo, ya que considero que explica de manera acertada la mayor parte de mis teorías y conclusiones. Los miserables nos explica cómo una sociedad perversa disfruta con el mal ajeno y como sufre con el éxito del otro. Además, el autor muestra como los “líderes perversos” tratan de corromper a la sociedad únicamente buscando su propio beneficio. No obstante, Víctor Hugo nos hace seguir confiando en la humanidad a través del protagonista el Sr Magdalena, quien bajo su moral centra su vida en la bondad pese la dureza de la sociedad en su contra (Hugo, V. ,1862).

Anexos:

Formulario Grupo 1 – Con Comunicación:

## Caso Wall Street - I

Los grupos están formados por los 5 jugadores del chat y únicamente será una ronda de decisión:

Imagina que tienes acciones en una empresa que puedes mantener o vender.

Podrás discutir con tu grupo durante 3 minutos las decisiones a realizar.

Lee las reglas a continuación y elige tu decisión:

### **Si todos mantienen las acciones:**

Cada **uno recibe 5 euros**

### **Si se venden acciones:**

4. **Sí más de 3 participantes venden: Cada uno recibe 1 euro**
5. **Sí menos de 3 participantes venden: Reciben 12 euros las personas que han vendido, el resto 0.**
6. **Sí exactamente 3 participantes venden las acciones: Esos tres reciben 8 euros, los otros dos 0.**

\* Se procederá a pagar los determinados importes a cada participante

**¿Cuál es tu nombre?** - Únicamente para poder realizar el pago correspondiente, los resultados son completamente anónimos con el resto de las participantes.

**¿Cuál es tu decisión?** Marca solo un óvalo.

Mantener la acción

Vender la acción

Formulario Grupo 2 – Con Comunicación:

## Caso Wall Street - II

Los grupos están formados por los 5 jugadores del chat y únicamente será una ronda de decisión:

Imagina que tienes acciones en una empresa que puedes mantener o vender.

Podrás discutir con tu grupo durante 3 minutos las decisiones a realizar.

Lee las reglas a continuación y elige tu decisión:

**Si todos mantienen las acciones:**

Cada uno recibe 5 euros

**Si se venden acciones:**

7. **Sí más de 3 participantes venden: Cada uno recibe 1 euro**
8. **Sí menos de 3 participantes venden: Reciben 12 euros las personas que han vendido, el resto 0.**
9. **Sí exactamente 3 participantes venden las acciones: Esos tres reciben 8 euros, los otros dos 0.**

\* Se procederá a pagar los determinados importes a cada participante

**¿Cuál es tu nombre?** - Únicamente para poder realizar el pago correspondiente, los resultados son completamente anónimos con el resto de las participantes.

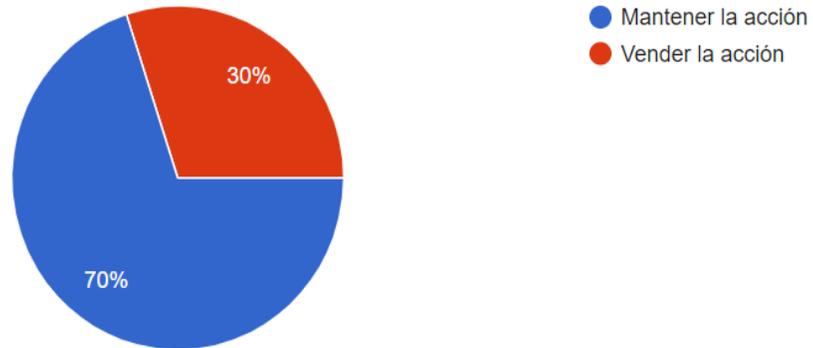
**¿Cuál es tu decisión?** Marca solo un óvalo.

- Mantener la acción
- Vender la acción

## Resultados Grupo Tratamiento 1 – Comunicación

### ¿Cuál es tu decisión?

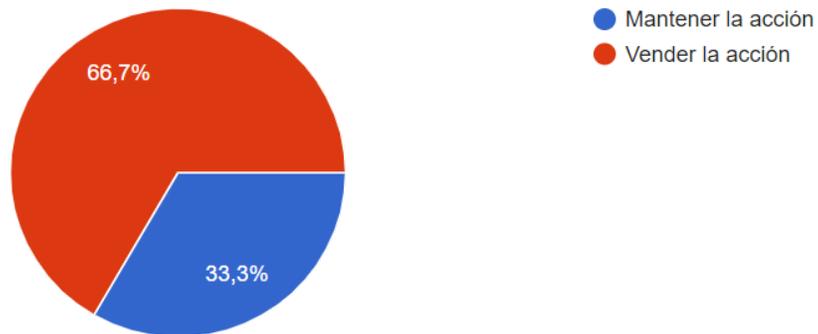
30 respuestas



## Resultados Grupo Tratamiento 2 - Sin Comunicación

### ¿Cuál es tu decisión?

30 respuestas



## Bibliografía:

1. Allen, F., & Morris, S. (2001). *Game theory models in finance*. In *Game Theory and Business Applications*.
2. BBC News Mundo. (2021, January 29). *GameStop: el escándalo por la suspensión de la compra de acciones que se habían disparado por usuarios de Reddit*. *La Prensa Gráfica*.
3. Calderón Soltero, S. (2022). *Historia de un fémur roto*. En Famvin.
4. Cid, G. (2021, February 8). *Acciones, bitcoins y dinero fácil para todos: la gran 'tombola' que se cuece en internet*. *El Confidencial*.
5. Connon, A. (2022). *Wall Street's greed tanked the economy; now, it is torching the planet*. *Real Change*.
6. Dangi, M., & Kohli, B. (2018). *Role of Behavioral Biases in Investment Decisions: A Factor Analysis*. *Indian Journal of Finance*, 12(3), 43.
7. Dawkins, R. (1976). *El gen egoísta*. Barcelona, España: Salvat Editores.
8. Dutta, P. K. (1999). *Strategies and Games: Theory and Practice*. MIT Press.
9. Eichberger, J. (1993). *Game Theory for Economists*. Academic Press.
10. Fehr, E., & Gächter, S. (2002). *Altruistic punishment in humans*. *Nature*, 415(1371), 137–140.
11. Friedman, M. (1962). *Capitalism and Freedom*. University of Chicago Press.
12. Geher, G. (2021). *El Dilema del Prisionero en la vida diaria: Cómo la teoría de juegos puede arrojar luz sobre problemas modernos*. *Psychology Today*.
13. Gibbons, R. (1992). *Game Theory for Applied Economists*. Princeton University Press.
14. Graffeo, E. (2021, January 27). *Nasdaq CEO Friedman says the exchange will halt trading in a stock if they link unusual activity to social media chatter*. *Business Insider*.

15. Hare, B., & Woods, V. (2020). *Survival of the Friendliest: Understanding Our Origins and Rediscovering Our Common Humanity*. Penguin Random House.
16. Harari, Y. N. (2014). *Sapiens: A Brief History of Humankind*. Harper.
17. Hauert, C., & Schuster, H. G. (1997). *Effects of increasing the number of players and memory size in the iterated Prisoner's Dilemma: a numerical approach*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 264(1381), 513–519.
18. Hoenow, Nils Christian. (2023, November 13). *Cooperation and Anonymity: Does the Revelation of Group Members' Identities Affect Contributions in an Artefactual Public Good Field Experiment?* USAEE Working Paper No. 23-603. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=4631358>
19. Hugo, V. (1862). *Les Misérables*. Austral Singular
20. Hwang, B.-H. (2023, May 31). *The Impact of Word-of-Mouth Communication on Investors' Decisions and Asset Prices*. *Handbook of Financial Decision Making*. Nanyang Business School Research Paper No. 22-19.
21. Jansen, D. J. (2008). *Has the Clarity of Humphrey-Hawkins Testimonies Affected Volatility in Financial Markets?* De Nederlandsche Bank; Vrije Universiteit Amsterdam, School of Business and Economics; Tinbergen Institute. 42 Pages. Posted: 1 Nov 2008.
22. Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
23. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
24. Kosciuczyk, V. (2012). *El aporte de la Economía Conductual o Behavioural Economics a las Políticas Públicas: una aproximación al caso del Consumidor real*. *Palermo Business Review*, (7).
25. Molina, M. (2022, June 13). *Prueba de la U de Mann-Whitney*. *Ciencias o letras. Ciencia sin seso... locura doble*.

26. Myerson, R. B. (1999). *Nash Equilibrium and the History of Economic Theory*. *Journal of Economic Literature*, 37(3), 1067-1082.
27. Nash, J. F. (1950). *Equilibrium Points in n-Person Games*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 36(1), 48-49.
28. Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomía (7ª ed.)*. pp.557-558.
29. Poundstone, W. (1992). *Prisoner's Dilemma*. Doubleday.
30. Shefrin, H. (2002). *Beyond Greed and Fear: Understanding Behavioral Finance and the Psychology of Investing*. Harvard Business School Press.
31. Thakor, A. (1991). *Game Theory in Finance*. *Financial Management*, 71–94.
32. Tucker, A. W. (1983). *The Mathematics of Tucker: A Sampler*. *The Two-Year College Mathematics Journal*, 14(3), 228-232.
33. von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). *Theory of Games and Economic Behavior*(2nd ed.). Princeton University Press.
34. Nash, J. (1951). *Non-cooperative games*. *Annals of Mathematics*, 54(2), 286-295.
35. Surhone, L. M., Timpledon, M. T., & Marseken, S. F. (Eds.). (2010). *Prisoner's Dilemma: Game Theory and Mutual Understanding*. Betascript Publishing.
36. Zagare, F. C. (1984). *Game theory: Concepts and applications*. Sage Publications.

