

ECONOMÍA CONDUCTUAL Y ECONOMÍA CUÁNTICA: PERSPECTIVAS ALTERNATIVAS SOBRE LAS CRISIS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

JUAN SEBASTIAN BENDEZÚ RENGIFO
<https://orcid.org/0009-0004-2680-4450>
jbendezu@fynsa.com
Fynsa, Perú

FABRIZIO TELLO CAÑARI
<https://orcid.org/0009-0005-3222-2091>
fabriziotello28@megafilmsperu.lat
Megafilms, Perú

Recibido: 9 de septiembre del 2024 / Aceptado: 2 de enero del 2025
doi: <https://doi.org/10.26439/ddee2025.n007.7386>

RESUMEN. Este artículo aborda las crisis económicas desde un enfoque interdisciplinario e integra las perspectivas de la economía conductual y la economía cuántica para superar las limitaciones de los modelos tradicionales. Se destaca cómo la economía conductual, al analizar sesgos cognitivos y emocionales (como la aversión al riesgo y la mentalidad de rebaño), proporciona herramientas prácticas (como los *nudges*) para mitigar los efectos de las crisis. Por otro lado, la economía cuántica aplica conceptos como la superposición y el entrelazamiento para modelar la incertidumbre y las conexiones sistémicas en los mercados financieros. A través de un análisis teórico y recomendaciones prácticas, el artículo subraya la necesidad de adoptar enfoques holísticos que combinen estos paradigmas para fomentar la estabilidad financiera. Se plantean medidas concretas, como la incorporación de principios interdisciplinarios en políticas públicas y el desarrollo de herramientas analíticas avanzadas. Este enfoque representa un paso hacia la comprensión y gestión efectiva de los desafíos económicos contemporáneos y ofrece una base para futuras investigaciones y aplicaciones en contextos globales.

PALABRAS CLAVE: economía conductual / economía cuántica / inestabilidad económica / enfoques interdisciplinarios

ALTERNATIVE PERSPECTIVES ON ECONOMIC AND FINANCIAL CRISES

ABSTRACT. This article addresses economic crises from an interdisciplinary perspective, integrating behavioral economics and quantum economics to overcome the limitations of traditional models. It highlights how behavioral economics, by analyzing cognitive and emotional biases such as risk aversion and herd mentality, provides practical tools like nudges to mitigate crisis effects. On the other hand, quantum economics applies concepts such as superposition and entanglement to model uncertainty and systemic connections in financial markets. Through theoretical analysis and practical recommendations, the article underscores the need to adopt holistic approaches that combine these paradigms to promote financial stability. Concrete measures are proposed, including the integration of interdisciplinary principles into public policies and the development of advanced analytical tools. This approach represents a step toward effectively understanding and managing contemporary economic challenges, offering a foundation for future research and applications in global contexts.

KEYWORDS: behavioral economics / quantum economics / economic instability / interdisciplinary approaches

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la exploración de la complejidad económica, los paradigmas tradicionales basados en la teoría clásica de la utilidad y en la hipótesis de los mercados eficientes postulan que los agentes económicos actúan de manera racional para maximizar su bienestar (Markiel & Fama, 1970; Von Neumann & Morgenstern, 1944). Estos enfoques asumen una estabilidad inherente en los sistemas económicos (Marshall, 1890/s. f.; Smith, 1776/2018; Walras, 1900/2014), pero la psicología conductual ha desafiado estas bases al evidenciar efectos cognitivos paradójicos que influyen en las decisiones financieras (Kahneman, 2011).

La insuficiencia de estos modelos quedó expuesta durante la crisis financiera global del 2008 cuando demostraron su incapacidad para prever y explicar eventos económicos disruptivos. Las pérdidas asociadas, estimadas en más de 500 000 millones de dólares (Greenlaw et al., 2008), destacaron no solo las limitaciones de los modelos neoclásicos, sino también la necesidad de enfoques alternativos que consideren fenómenos como la incertidumbre y la irracionalidad en las decisiones económicas.

Paralelamente, las mayores crisis financieras a lo largo de la historia comparten patrones recurrentes que trascienden contextos específicos y que revelan dinámicas sistémicas en el funcionamiento de las economías globales. Entre los factores comunes destacan la sobreextensión del endeudamiento, frecuentemente incentivada por expansiones crediticias descontroladas, la formación de burbujas especulativas alimentadas por el optimismo excesivo en los mercados, la falta de regulación financiera adecuada que permite prácticas de alto riesgo y el comportamiento irracional de los inversionistas, guiado por emociones como la euforia y el pánico.

Estos no son eventos aislados, sino síntomas de un proceso sistémico de desendeudamiento que sigue a periodos prolongados de acumulación de deuda. Ejemplos paradigmáticos incluyen los *defaults* generalizados tras la Segunda Guerra Mundial (Reinhart & Rogoff, 2009), marcados por altos niveles de endeudamiento y reestructuraciones masivas.

En este contexto, la economía conductual emerge como una perspectiva esencial, pues, al vincular factores psicológicos con el entorno económico, proporciona un marco para entender mejor la volatilidad emocional y cognitiva en las crisis. Sin embargo, para abordar plenamente la complejidad e incertidumbre inherente a los sistemas económicos, surge la economía cuántica como un enfoque interdisciplinario que aplica principios de la física cuántica al análisis económico. Este marco teórico permite modelar fenómenos económicos desde una perspectiva probabilística, considerando elementos como la superposición y el entrelazamiento, que enriquecen la comprensión de las decisiones económicas (Ikeda & Aoki, 2022; Orrell & Houshmand, 2021).

Este artículo se propone integrar las perspectivas de la economía conductual y cuántica para ofrecer un análisis más profundo y enriquecedor de las crisis económicas y financieras. La economía cuántica, en particular, constituye una contribución relevante al abordar las limitaciones de los modelos tradicionales y proporcionar herramientas para interpretar eventos financieros extremos. En un contexto global de alta volatilidad, endeudamiento récord e incertidumbre sistémica, esta integración de enfoques teóricos representa una contribución significativa para avanzar en el conocimiento y fomentar la estabilidad financiera.

2. LA ECONOMÍA CONDUCTUAL EN LAS CRISIS ECONÓMICAS

La economía conductual, integrada en el marco multidisciplinario de la ciencia del comportamiento, ofrece una perspectiva crucial para analizar las crisis económicas desde un enfoque que trasciende los supuestos de racionalidad perfecta. Este enfoque combina fundamentos teóricos y empíricos de la psicología y la economía para revelar cómo los sesgos cognitivos, emociones y comportamientos irracionales influyen en las decisiones financieras. Estas dinámicas, frecuentemente ignoradas por los modelos tradicionales, explican la formación de burbujas especulativas y la subestimación de riesgos, y ayudan a entender cómo estas conductas pueden amplificar los efectos de las crisis.

Al reconocer las limitaciones de los paradigmas clásicos, que tienden a simplificar la complejidad del comportamiento humano, la economía conductual proporciona un marco teórico para analizar la incertidumbre inherente a los mercados y la volatilidad financiera. Este enfoque no solo ilumina las causas subyacentes de las crisis, sino que también permite explorar intervenciones prácticas, como el uso de *nudges* y estrategias basadas en el comportamiento, para mitigar su impacto. Así, la ciencia del comportamiento se posiciona como un componente esencial en el desarrollo de enfoques innovadores para comprender y abordar las dinámicas de las crisis financieras.

De este modo, la literatura académica ha documentado extensamente cómo diversos sesgos cognitivos influyen en la toma de decisiones financieras. Estos sesgos, al distorsionar las percepciones y juicios de los agentes económicos, desempeñan un papel crucial en la dinámica de las crisis económicas. Por ello, resulta fundamental analizar aquellos sesgos conductuales y psicológicos que contribuyen al desarrollo de comportamientos financieros irracionales, ya que permiten comprender mejor las causas subyacentes y las posibles estrategias de mitigación ante futuras crisis.

2.1 Avaricia

Keynes (1937) fue precursor al destacar la relevancia de la psicología en la economía al señalar que los espíritus animales, manifestados en un optimismo o pesimismo poco

realista, pueden desencadenar ciclos económicos de auge y caída. De este modo, los precios de los activos a menudo se desvían de sus valores intrínsecos, lo que es una dinámica que subyace a muchas crisis económicas.

En este contexto, el concepto de sentimiento, entendido como la experiencia de diversas emociones humanas, ha ganado prominencia en las finanzas conductuales. Investigaciones como las de Barberis et al. (1997) explican cómo la persistencia del sentimiento influye en el comportamiento conservador o excesivamente optimista de los inversores (Brown & Cliff, 2005; Heiden et al., 2013).

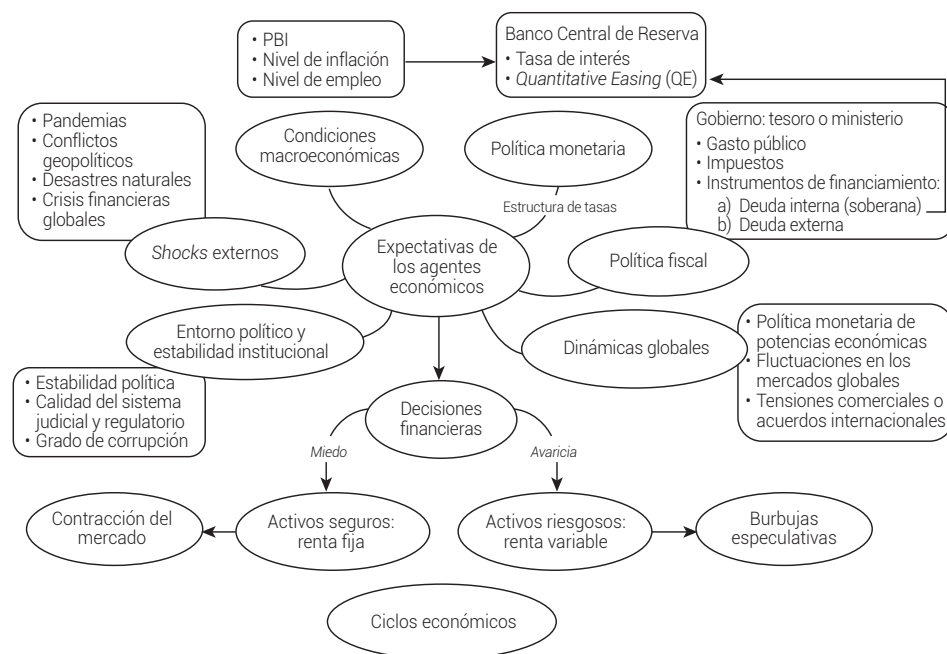
La teoría del portafolio conductual de Shefrin y Statman (2000) ilustra cómo las emociones de miedo y avaricia moldean las decisiones financieras. La aversión al riesgo lleva a los inversores a buscar activos seguros para preservar el valor real del dinero. Sin embargo, la avaricia puede generar una falta de diversificación al buscar ganancias significativas, lo que contradice los principios de diversificación de Markowitz (1952) y el modelo de fijación de precios de activos financieros (*capital asset pricing model*, CAPM) de Sharpe (1964).

Además, el sesgo de *narrow framing*, que lleva a analizar decisiones financieras de manera aislada sin considerar el contexto general, también exacerba los riesgos. Este fenómeno, relacionado con la contabilidad mental según Thaler (1985, 1990, 1999), refleja cómo los individuos segmentan sus finanzas en cuentas separadas, una práctica que, aunque psicológicamente justificable, resulta financieramente ineficiente y aumenta la vulnerabilidad ante decisiones erróneas.

Durante periodos de prosperidad, la disminución del miedo al riesgo fomenta comportamientos impulsados por la codicia, como el apalancamiento excesivo y la participación en derivados complejos. Este ciclo afecta tanto las decisiones individuales como las estrategias empresariales y financieras a nivel macroeconómico, lo que amplifica los impactos de las crisis financieras (Kahneman & Tversky, 1979/2000; Tversky & Kahneman, 2002).

Figura 1

Interacciones entre expectativas, decisiones y ciclos económicos



Nota. La figura ilustra cómo la avaricia y otros sesgos emocionales influyen en decisiones de inversión y riesgo, lo que exacerba la inestabilidad sistémica.

2.2 Subestimación del riesgo

En el contexto financiero, la subestimación del riesgo se ve agravada por la creencia generalizada de que se requieren al menos diez años o diez mil horas de práctica deliberada para alcanzar el rendimiento de élite, según postularon Ericsson et al. (2007) y Gladwell (2008). A pesar de esta idea ampliamente aceptada, la realidad muestra una variabilidad significativa en la relación entre la cantidad de práctica y el éxito financiero. Esta condición, alimentada por la ilusión de control y el optimismo poco realista (asociados con el exceso de confianza), puede llevar a decisiones financieras que no consideran adecuadamente las posibles consecuencias negativas.

De Bondt (1998) confirmó la existencia del error de calibración entre los inversores en bolsa. En ciertos casos, los conocimientos o la experiencia son útiles para la calibración correcta (Sieber, 1974); sin embargo, los expertos que son conscientes de sus conocimientos, a menudo pueden caer en la trampa del exceso de confianza en un grado mucho mayor que los no expertos (Lichtenstein & Fischhoff, 1977). Este fenómeno se refleja ampliamente en numerosas profesiones, incluidas las finanzas, en las que los

analistas y gestores de fondos suelen sobreestimar su capacidad para superar al mercado (Barber & Odean, 2000; Staël von Holstein, 1972).

Un caso ilustrativo de este principio es el desempeño histórico de los fondos gestionados activamente frente a los fondos indexados. Estudios como los reportes SPIVA (S&P Dow Jones Indices, 2024) muestran que más del 80 % de los fondos activos no logran superar sus índices de referencia en horizontes de diez años. Esto resalta que las estrategias complejas y costosas no siempre se traducen en mejores resultados, y que, a menudo, un enfoque simple y pasivo puede ser más efectivo. La preferencia por estrategias activas, alimentada por un exceso de confianza en la habilidad de los gestores, contribuye a la subestimación de riesgos asociados con costos de transacción elevados y decisiones especulativas.

Tetlock y Gardner (2016) aportan una perspectiva interesante sobre la fiabilidad de las decisiones expertas al documentar que incluso los analistas más experimentados presentan limitaciones sistemáticas en la precisión de sus predicciones. Esto se debe, en gran parte, a una sobreestimación de sus capacidades y a un sesgo hacia la simplificación excesiva de escenarios complejos. Este hallazgo subraya la importancia de incorporar enfoques probabilísticos y sistemas automatizados en la toma de decisiones financieras para reducir el impacto de las limitaciones cognitivas.

Hallazgos respaldados por la literatura destacan que incluso un proceso aleatorio, como el de un mono arrojando dardos a las páginas financieras de un periódico, podría igualar o superar el desempeño de expertos financieros en la selección de carteras (Arnott et al., 2013). Esta reveladora realidad cuestiona las nociones convencionales sobre la toma de decisiones financieras, lo que sugiere que la complejidad y la experiencia no siempre garantizan resultados superiores; a la inversa, enfoques más simples y sistematizados pueden ofrecer rendimientos competitivos.

A medida que la codicia cegaba a los inversores y administradores en medio de la búsqueda de tasas de rendimiento cada vez más altas, a menudo se olvidaba el riesgo. Varias inclinaciones conductuales fuertes, en su mayoría relacionadas con el exceso de confianza, también condujeron a subestimar el riesgo (Szyszka, 2010). La literatura distingue entre cuatro manifestaciones generales de exceso de confianza: efecto superior al promedio, efecto de calibración, ilusión de control y optimismo poco realista (Barber & Odean, 2000; Glaser & Weber, 2007).

En realidad, la sobreestimación de conocimientos y habilidades es evidente cuando las personas evalúan su competencia en diversas áreas, creyendo que superan a la persona promedio. Esta tendencia, respaldada por estudios y encuestas, muestra que entre el 50 % y el 80 % de los encuestados cree poseer habilidades superiores en comparación con la mayoría (Barberis & Thaler, 2003; Svenson, 1981). Este exceso de confianza fomenta comportamientos como el apalancamiento excesivo y la participación

en derivados complejos, lo que amplifica los efectos de las crisis financieras (Kahneman & Tversky, 1979/2000; Tversky & Kahneman, 2002).

2.3 Teoría de la prospectiva en las crisis financieras

La teoría de las perspectivas de Kahneman y Tversky (1979/2000) ofrece un marco conceptual esencial para analizar cómo las decisiones financieras, permeadas por sesgos cognitivos y emocionales, desempeñan un papel crucial en la génesis y ampliación de crisis económicas. Esta teoría desafía la ortodoxia representada por aquella de la utilidad esperada, al poner de manifiesto que la evaluación de ganancias y pérdidas no se realiza de manera objetiva, sino que está fuertemente sesgada por la aversión al riesgo y la asimetría en la valoración de resultados.

La función de valor propuesta, que refleja la tendencia humana a ser más sensible a las pérdidas que, a las ganancias de magnitud comparable, encuentra aplicaciones directas en el ámbito financiero. En contextos de incertidumbre, esta aversión a las pérdidas puede generar respuestas exageradas y decisiones impulsivas en los mercados financieros. La historia económica está marcada por crisis que, en retrospectiva, pueden rastrearse hasta reacciones irracionalmente intensas a eventos negativos.

Además, la función de ponderación de probabilidades de esta teoría resalta cómo las personas procesan de manera subjetiva las probabilidades reales de eventos. Según Kahneman y Tversky (1979/2000), los eventos con alta probabilidad tienden a ser tratados como ciertos, mientras que los eventos con baja probabilidad pueden ser sobreponderados o, en algunos casos, tratados como imposibles. Esta transformación subjetiva de probabilidades explica una dualidad crítica. Por un lado, respecto de los eventos altamente probables, tenemos que los individuos tienden a subestimar los riesgos asociados con ellos, porque los perciben como seguros. De otro lado, respecto de los eventos improbables, tenemos que los eventos con baja probabilidad pueden ser sobreponderados emocionalmente, especialmente si su ocurrencia está asociada con altos costos emocionales o financieros. Este comportamiento explica por qué ciertos agentes sobrereaccionan a eventos improbables, como el colapso de un mercado nicho, pero ignoran riesgos más relevantes.

Fischhoff et al. (1977) respaldan esta idea al documentar cómo las personas tienden a tratar eventos improbables como imposibles y eventos altamente probables como inevitables. Sin embargo, en la práctica, las crisis financieras a menudo resultan de la combinación de ambos extremos: riesgos subestimados en eventos probables y una falta de preparación ante la ocurrencia de eventos improbables, pero catastróficos. Por ejemplo, la crisis financiera global del 2008 demostró cómo la combinación de riesgos sistémicos subestimados (por ejemplo, el colapso del mercado de hipotecas *subprime*) y eventos improbables (la quiebra de Lehman Brothers) desestabilizó el sistema financiero global.

Figura 2
La función valor

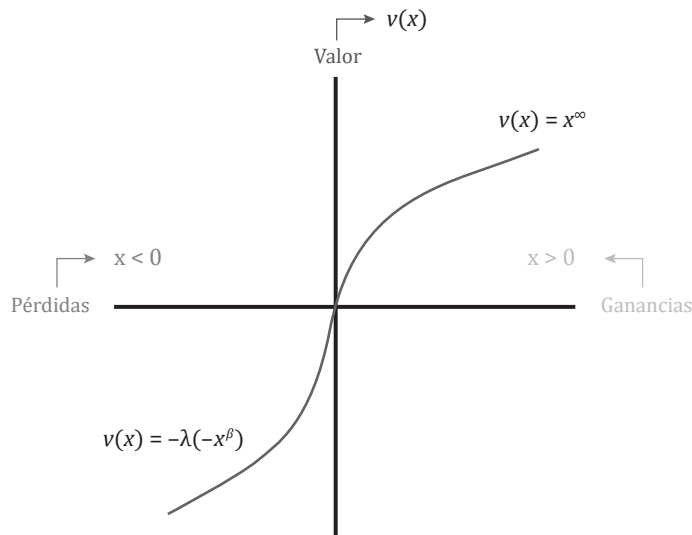
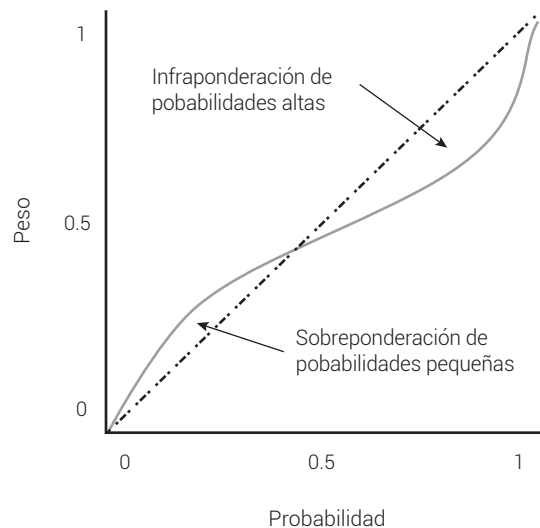


Figura 3
La función de ponderación de probabilidad



Nota. La probabilidad real se pondera subjetivamente y se transforma en probabilidad subjetiva. Los acontecimientos con alta probabilidad real se tratan como ciertos. Los eventos con baja probabilidad se sobreponderan o se tratan como imposibles. La probabilidad de que se produzcan acontecimientos intermedios suele subestimarse.

La teoría prospectiva, al integrar la psicología del comportamiento humano, proporciona una explicación coherente sobre cómo estas dinámicas pueden desencadenar decisiones financieras subóptimas y exacerbar el impacto de las crisis. A través de este marco, se puede comprender cómo la subestimación de riesgos probables y la sobreponderación de riesgos improbables contribuyen a decisiones irracionales que amplifican las vulnerabilidades sistémicas.

En este contexto, la teoría prospectiva no solo ilumina las causas subyacentes de las crisis, sino que también ofrece una base sólida para diseñar intervenciones que ayuden a mitigar su impacto. Estas intervenciones incluyen el uso de *nudges* regulatorios y estrategias, que permiten a los agentes financieros manejar de manera más objetiva las probabilidades y consecuencias de eventos extremos para fortalecer la resiliencia del sistema financiero frente a futuros choques.

2.4 El efecto rebaño en los mercados financieros

La dinámica de los mercados financieros se ve significativamente influenciada por el fenómeno del efecto rebaño, en el cual los inversores y gestores muestran una marcada inclinación a seguir las decisiones colectivas. Esta tendencia, también conocida como sesgo de imitación, puede dar lugar tanto a la formación de burbujas especulativas como a una rápida desinversión en masa, lo que genera consecuencias que impactan la estabilidad económica. La imitación generalizada de decisiones de inversión intensifica la volatilidad del mercado y crea un terreno propicio para la aparición de crisis económicas repentinas. Esta interconexión entre el comportamiento de los participantes del mercado y sus decisiones colectivas subraya la importancia de comprender a fondo el efecto rebaño en el contexto financiero, ya que su influencia puede tener repercusiones de largo alcance en la salud general de la economía.

Durante periodos de auge del mercado, el sesgo de imitación se manifiesta cuando los inversores, ya sean racionales o irracionales, toman decisiones basadas en la observación de aumentos previos de precios y la imitación del comportamiento de otros. Este comportamiento colectivo, documentado por Bikhchandani y Sharma (2000), Scharfstein y Stein (1990), Trueman (1994) y Wermers (1999), constituye un elemento central en las finanzas conductuales, que afecta los precios de los activos. El comercio de retroalimentación, descrito por Cutler et al. (1990) y De Long et al. (1990), se convierte en una profecía autocumplida, en la que la imitación masiva contribuye a una espiral ascendente de demanda hasta elevar los precios a niveles récord.

La interacción social emerge como un factor clave en la formación de opiniones y comportamientos en los mercados financieros. Como señala Shiller (1995), las personas que interactúan regularmente tienden a pensar y comportarse de manera similar. Dos corrientes principales de literatura abordan este fenómeno. La primera, propuesta por

Banerjee (1992), destaca el modelo de cascadas de información, en el que la actividad de negociación de un inversor transmite información a otros, lo que desencadena una cascada de negociación. La segunda se centra en la comunicación interpersonal, en la que la conversación y la interacción social refuerzan el recuerdo de información y pueden contagiar sentimientos en un grupo.

La ciencia del comportamiento no solo examina la irracionalidad a nivel individual, sino también las decisiones colectivas que pueden desencadenar crisis económicas. La teoría de la decisión colectiva (Nurmi, 1981) y los estudios de comportamiento del grupo (Garber, 2000; Slater et al., 2000) resaltan la sobrevaloración de activos y la formación de burbujas financieras como ejemplos de cómo las decisiones basadas en una comprensión imperfecta de los riesgos pueden tener consecuencias económicas significativas (Akerlof & Shiller, 2010). Asimismo, Sharma y Bikhchandani (2000) destacan la influencia de la mentalidad de rebaño, en la cual los inversores dan más importancia a la información de otros jugadores del mercado que a sus propias señales privadas, lo que exacerba la volatilidad del mercado.

En tiempos de exuberancia irracional, la tendencia a imitar el comportamiento de otros inversores y a subestimar los riesgos puede conducir a la formación de burbujas financieras. Los inversores, impulsados por la codicia, contribuyen al auge de los mercados. Por otro lado, en momentos de crisis, el miedo puede desencadenar ventas masivas y la caída de los mercados financieros, como ocurrió en la crisis del 2008 (Barberis & Thaler, 2003).

2.5 Prevención y mitigación de crisis

La comprensión profunda de la irracionalidad humana emerge como una piedra angular para prevenir y mitigar crisis económicas. Los formuladores de políticas y los reguladores financieros pueden capitalizar este conocimiento para estructurar medidas estratégicas que contrarresten los efectos perjudiciales de la irracionalidad en los mercados, lo que contribuye a una mayor estabilidad financiera.

La integración de la ciencia del comportamiento en el análisis de las crisis económicas ofrece una visión más completa y realista del funcionamiento de los mercados financieros. Al explorar la historia financiera, como respaldan Reinhart y Rogoff (2009), se identifican patrones recurrentes vinculados a sesgos cognitivos y emociones humanas. Este enfoque desafía la suposición de la racionalidad perfecta en las decisiones económicas, y subraya la importancia crítica de comprender la irracionalidad humana en este ámbito.

La ciencia del comportamiento, al abordar no solo los sesgos individuales, sino también las dinámicas de decisiones colectivas y la influencia de la mentalidad de rebaño, agrega profundidad a nuestra comprensión. Investigaciones empíricas respaldan que

las decisiones colectivas, al igual que las individuales, pueden ser irracionales, y que la influencia del comportamiento de grupo puede exacerbar la volatilidad del mercado. Esta perspectiva interdisciplinaria es esencial para prevenir y mitigar crisis económicas.

En este contexto, el enfoque de *nudge* de Thaler y Sunstein (2009) adquiere un papel estratégico al influir en las decisiones individuales y colectivas sin restringir la libertad de elección. Los *nudges* son intervenciones diseñadas para modificar el entorno en el que las personas toman decisiones para orientarlas hacia elecciones más racionales y beneficiosas sin recurrir a regulaciones rígidas ni a coerción. Su implementación puede ser particularmente efectiva en el ámbito financiero para prevenir decisiones subóptimas y mitigar riesgos sistémicos.

En ese contexto, se presentan a continuación algunos ejemplos de implementación de *nudges* en el ámbito financiero:

- i) *Promoción del ahorro automático.* Los planes de ahorro para la jubilación con inscripción automática (*default options*) han demostrado aumentar significativamente las tasas de participación y contribución. Por ejemplo, en lugar de requerir que los empleados opten activamente por participar en un plan de jubilación, se les inscribe automáticamente, dejándoles la opción de salirse si así lo desean. Este pequeño ajuste fomenta decisiones financieras más sostenibles y reduce el riesgo de insuficiencia de ahorro en el futuro.
- ii) *Simplificación de la información financiera.* Los mercados financieros suelen ser complejos, y muchos consumidores tienen dificultades para comprender productos como hipotecas, préstamos o inversiones. Un *nudge* efectivo consiste en presentar opciones simplificadas y estandarizadas que resalten los costos y beneficios clave. Por ejemplo, la estandarización de contratos hipotecarios con una sección inicial de resumen clave puede ayudar a los consumidores a tomar decisiones más informadas y evitar su sobreendeudamiento.
- iii) *Desincentivos al riesgo excesivo.* En los mercados de inversión, los *nudges* pueden diseñarse para frenar comportamientos especulativos. Un ejemplo es la implementación de impuestos o tarifas mínimas en operaciones de alta frecuencia, lo que desalienta la actividad especulativa sin prohibirla directamente. Esto puede reducir la volatilidad en los mercados y promover la estabilidad.
- iv) *Alertas y recordatorios financieros.* En momentos de inestabilidad económica, las plataformas de inversión y bancos pueden utilizar recordatorios automáticos para alertar a los consumidores sobre prácticas financieras prudentes. Por ejemplo, un mensaje que advierta sobre el riesgo de endeudamiento excesivo o que invite a revisar metas financieras personales puede ayudar a los clientes a tomar decisiones más conscientes.

- v) *Reestructuración del entorno de decisión.* En los mercados bursátiles, los inversores podrían beneficiarse de herramientas visuales que simulen escenarios de riesgo antes de realizar operaciones de alto apalancamiento; por ejemplo, interfaces que proyecten pérdidas potenciales frente a ganancias esperadas podrían contrarrestar el exceso de confianza y fomentar comportamientos más racionales.

La colaboración entre el Gobierno, las instituciones financieras y la economía conductual es clave para diseñar estos *nudges* de manera estratégica. Este enfoque tiene el potencial de transformar comportamientos individuales y colectivos, lo que promueve decisiones más informadas, racionales y resilientes ante las fluctuaciones económicas.

La implementación de medidas basadas en *nudges* no solo puede ayudar a prevenir crisis económicas, sino también mitigar sus efectos una vez que ocurren. Por ejemplo, en un contexto de crisis, los Gobiernos podrían incentivar la adopción de decisiones responsables mediante políticas fiscales que promuevan el consumo responsable y el ahorro para reducir la probabilidad de colapsos sistémicos.

En este sentido, la adopción de *nudges* en el diseño de políticas públicas ofrece una perspectiva innovadora respaldada por la investigación empírica. Este enfoque, junto con otras estrategias basadas en la ciencia del comportamiento, representa una oportunidad crucial para fortalecer la estabilidad financiera global y minimizar el impacto de futuras crisis económicas.

3. ECONOMÍA CUÁNTICA Y CRISIS ECONÓMICAS

La influencia de la física clásica en el pensamiento económico está profundamente integrada en los fundamentos de la teoría neoclásica. A finales del siglo XIX, Edgeworth adoptó principios de la mecánica clásica, como el cálculo de variaciones, para modelar la teoría de la utilidad, introduciendo herramientas como los mapas de indiferencia para representar curvas de utilidad constantes (Pikler, 1955). Este enfoque permitió formalizar las decisiones de los agentes económicos bajo el supuesto de racionalidad.

Asimismo, Smith y Foley (2008) destacaron las similitudes estructurales entre los principios de equilibrio general de Marshall y Walras y conceptos físicos. En particular, identificaron una dualidad entre variables extensivas (que dependen de la magnitud del sistema, como la energía o el volumen) e intensivas (que describen interacciones sistémicas, como la temperatura o la presión). En economía, esta analogía se traduce en variables extensivas como la dotación y la demanda, y variables intensivas como los precios relativos de los bienes.

Irving Fisher expandió estas conexiones a través de sus traducciones de conceptos físicos, como partículas, fuerza y desplazamiento, al ámbito económico, ofreciendo una

perspectiva dinámica del flujo monetario y las interacciones de mercado (Mirowski, 1989). Fisher conceptualizó los sistemas económicos como estructuras dinámicas influenciadas por fuerzas similares a las leyes físicas, sentando las bases para el análisis de equilibrio y flujo.

Estas aproximaciones, aunque innovadoras, reflejan las limitaciones de los enfoques clásicos frente a fenómenos modernos como la incertidumbre y las dinámicas no lineales de los mercados. La economía cuántica emerge como una respuesta a estas deficiencias, pues integra principios (como la superposición y el entrelazamiento) para modelar comportamientos económicos desde una perspectiva probabilística, lo que supera las restricciones deterministas de la física clásica.

Tabla 1
Terminología compartida entre economía y la física clásica

Mecánica	Economía
Una partícula	Un individuo
Desplazamiento	Número de bienes
Fuerza	Precio
Energía	Salario
Trabajo = fuerza * desplazamiento	Utilidad = utilidad marginal * bienes
Fuerza es un vector	Utilidad marginal es un vector
Las fuerzas se suman mediante la adición de vectores	Las utilidades marginales se suman mediante la adición de vectores
Trabajo y energía son escales	Utilidad es escalar
El equilibrio se alcanza cuando la fuerza impulsora y la fuerza resistente en cada eje son iguales	El equilibrio se alcanza cuando las utilidades marginales a lo largo de cada eje son iguales

Posteriormente, Vilfredo Pareto (1906/2020) expandió esta analogía al incorporar conceptos como el equilibrio virtual y el principio de mínima acción para modelar el comportamiento económico racional. De esta forma, Dow (2002) sugiere que la predominancia del formalismo matemático, la concepción de la economía como una ciencia positiva, la completa separación de las cuestiones morales del propósito de la economía y el énfasis en la predicción son indicios de la influencia de la física.

No obstante, a partir de la segunda mitad del siglo xx, se empezaron a implementar los conceptos provenientes de la física cuántica para desarrollar una teoría diferente de la economía neoclásica. Según Orrel (2018), la economía cuántica adoptó conceptos de la física cuántica, tales como la interconexión y la incertidumbre, en la toma de decisiones

económicas y en la dinámica del sistema financiero. Además, esta visión concibe al dinero como una entidad cuántica activa que trasciende su función como medio de intercambio y resalta la relevancia del sector financiero en la economía global, especialmente en la creación de dinero y su impacto en los ciclos económicos.

En contraste, la teoría neoclásica concibe al dinero como una variable exógena que ejerce una influencia limitada en la dinámica económica. Bajo la perspectiva de Pugh (2013), en la teoría estándar el dinero se considera un activo que no incide significativamente en las variables económicas reales, como la producción, el empleo o el crecimiento. Por el contrario, solo las variables nominales, como los precios y las tasas de interés, se ven afectadas por la presencia del dinero. Así, esta variable podía omitirse en la elaboración de ciertos modelos. Por ejemplo, los modelos de equilibrio general estocástico dinámico y el modelo Arrow-Debreu, conocido a veces como el modelo de mano invisible (porque demostraba que un mercado idealizado alcanzaría un equilibrio ideal), excluyeron por completo el dinero y el sector financiero (Orrel, 2018).

Este tipo de limitación en los modelos hizo que el enfoque neoclásico fracasara en la predicción, entendimiento y explicación de la crisis financiera del 2008. La perspectiva cuántica, por otro lado, representa un avance hacia la comprensión de las complejidades inherentes a la economía y al sistema financiero con un marco más contextualizado para analizar fenómenos de gran escala y repercusión como las crisis financieras. Entonces, comprender las nociones fundamentales de este novedoso enfoque se vuelve esencial para abordar de manera más efectiva los desafíos económicos y financieros contemporáneos.

3.1. Dinero cuántico

Bajo la economía cuántica se asume que el dinero posee propiedades de dualidad complejas similares a las de ondas-partículas en la física cuántica (Orrel, 2016). Esta dualidad se entiende como un cambio en la naturaleza o comportamiento de las partículas (protones, electrones y neutrones) al manifestarse como ondas bajo determinadas condiciones (Weinberg, 1995). Por medio de esta perspectiva, los objetos monetarios (billetes y monedas e incluso representaciones digitales) combinan lo abstracto y lo concreto, lo virtual y lo real.

El concepto de dualidad del dinero es fundamental en la economía cuántica y, especialmente, en las finanzas cuánticas. A partir de esta visión, el dinero existe en una superposición de estados, análogo a la dualidad de onda-partícula en la mecánica cuántica. Por un lado, el dinero es un objeto físico como un billete, una moneda o un acceso digital en una cuenta bancaria que puede poseerse, intercambiarse y asignársele un valor (Holtfort & Horsch, 2024). Por otro lado, se tiene una naturaleza abstracta y matemática que permite representar cantidades numéricas específicas del mundo abstracto, con la posibilidad de comparar bienes y servicios distintos (Holtfort & Horsch, 2024).

Este aspecto dualista brinda al dinero una naturaleza concreta y abstracta. Por ejemplo, el precio de un inmueble puede tener muchos valores potenciales antes de ser vendido. Solo adopta un monto fijo cuando se realiza la venta, similar a cómo una medición cuántica fija el estado de una partícula. Con esta superposición de posibles valores no solo se describe el comportamiento económico en transacciones aisladas, sino que además se demuestra que los sistemas financieros reaccionan ante escenarios de incertidumbre y expectativas globales.

Ikeda y Aoki (2022) argumentan que el dinero, concebido como un objeto cuántico, cumple la función de facilitar intercambios internacionales sin consumirse ni ser directamente usado en procesos productivos. En contextos de crisis, esta perspectiva podría explicar fenómenos económicos complejos, al reconocer la interconexión entre los aspectos abstractos y concretos del dinero. Por ejemplo, la percepción de su valor puede experimentar cambios rápidos y afectar transacciones y decisiones económicas de manera no lineal, siguiendo las propiedades cuánticas de dualidad y superposición. Además, comprender el dinero como una entidad cuántica ofrece una nueva perspectiva para modelar dinámicas financieras en momentos críticos, especialmente considerando fenómenos como la incertidumbre, el comportamiento probabilístico y el entrelazamiento entre actores económicos y decisiones tomadas.

En contraste, la economía neoclásica trata al dinero como un medio de intercambio neutral y se enfoca en su escasez y asume que los individuos actúan racionalmente para maximizar la utilidad (Orrel & Houshmand, 2022). Las finanzas cuánticas, por otra parte, reconocen que el dinero no es solo empleado como intermediario cambiario, sino que muestra una dualidad fundamental: es un objeto físico que puede ser poseído y utilizado, y es un valor matemático abstracto que permite comparar diferentes productos y servicios.

3.2 Transacciones como proceso de medición

En la economía cuántica, las transacciones monetarias se entienden como un proceso de medición que fija precios potenciales, de manera similar a cómo las mediciones afectan a las partículas en la física cuántica. Esto contrasta con la teoría neoclásica, que asume que los precios son determinados de forma fija por las curvas de oferta y demanda, generalmente vistas como constantes e independientes (Orrel, 2018).

Un aspecto central en la economía cuántica es el valor considerado como una superposición de estados. Previamente a una transacción, el valor de un activo es incierto y existe como una superposición de precios posibles. El mismo proceso de transacción, ya sea la compra o venta de un activo, se entiende como un acto de medición que fuerza al valor a definirse en un precio específico. Es así como este enfoque destaca que las transacciones no actúan simplemente como reflejos estáticos

de precios predeterminados, sino como procesos dinámicos que definen activamente el valor (Orrel, 2018).

Por ejemplo, al vender un inmueble, el propietario comienza el proceso sin una noción del valor real de la propiedad, influenciado por factores como su ubicación y el mercado local. Durante una negociación o subasta, las ofertas de los compradores representan diferentes posibilidades de precio, situando el valor de la propiedad en una superposición de estados potenciales. La oferta aceptada actúa como la medición que define el precio final, lo que transforma la incertidumbre inicial en un valor concreto. De esta forma, se ilustra cómo la interacción entre la incertidumbre previa y el final de la transacción determina el valor definitivo del inmueble.

Adicionalmente, desde la perspectiva cuántica, se destaca la conexión entre las transacciones monetarias y la incertidumbre en contextos de crisis financieras. Cuando se atraviesan estos periodos, la fase de indeterminación previa a la transacción se intensifica, se amplifica el impacto de la definición de valores económicos y eso provoca posibles reacciones en cadena dentro del sistema financiero (Orrel, 2018). Es así que, al comprender las transacciones como un proceso cuántico, se aporta una perspectiva innovadora para analizar fenómenos complejos en mercados interconectados, que abre nuevas posibilidades para modelar dinámicas económicas más precisas y adaptadas a contextos actuales.

3.3 Entrelazamiento

En el marco del sistema financiero, se desarrolla la propiedad cuántica de entrelazamiento, que es una característica también central en la mecánica cuántica. Así como las partículas se entrelazan instantánea e inexplicablemente, en el ámbito financiero, deudores y acreedores se encuentran conectados mediante una compleja red de interdependencias. Estas relaciones desafían las nociones convencionales de causa-efecto y tiempo-espacio. Según la perspectiva de la mecánica cuántica, el estado inmediato de una partícula puede depender de la medición realizada en otra, incluso si ambas están separadas físicamente (Raimond et al., 2001). De forma análoga, en las finanzas, cualquier cambio en el estado de un objeto monetario (como un impago o una quiebra significativa) puede tener repercusiones inmediatas en otras partes del sistema, tal como sucede con las partículas entrelazadas (Orrel, 2018).

Un ejemplo claro de esta interconexión es la quiebra de Lehman Brothers en 2008. La caída de esta institución financiera, entonces considerada como "demasiado grande para caer", no solo impactó a sus acreedores directos, sino que desencadenó una reacción en cadena en todo el sistema financiero global. Al declararse insolvente, Lehman Brothers generó pánico en los mercados, pues deterioró la confianza entre las instituciones financieras y paralizó los flujos de crédito. Este evento reveló cómo los

riesgos individuales, entrelazados a través de contratos derivados, exposiciones crediticias y confianza mutua, podían amplificarse y desestabilizar el sistema por completo.

El concepto de entrelazamiento también permite explorar la incertidumbre inherente en los mercados. La analogía con la física cuántica se profundiza al considerar la limitación de información perfecta en las finanzas. Bajo el principio de incertidumbre de Heisenberg, resulta imposible determinar con precisión el valor de dos variables físicas complementarias, como la posición y el momento lineal, no debido a las limitaciones técnicas, sino porque estas cantidades permanecen indeterminadas hasta que se miden (Busch et al., 2007). En los mercados financieros ocurre algo similar: el precio de un activo se mantiene incierto hasta el momento en que se produce una transacción. Esta indeterminación inherente genera un entorno de alta volatilidad e inestabilidad, en la que pequeños cambios pueden tener grandes repercusiones.

Por otro lado, la incertidumbre acerca de la salud financiera de los agentes económicos contribuye a la complejidad sistémica y dificulta la predicción de dinámicas futuras. El riesgo sistémico, análogo a la incertidumbre cuántica, se manifiesta cuando eventos adversos en un sector particular se propagan rápidamente al resto del sistema, lo que afecta a múltiples actores en una cascada de consecuencias. La quiebra de Lehman Brothers, por ejemplo, amplificó esta fragilidad sistémica y demostró cómo los riesgos individuales pueden entrelazarse y, en consecuencia, afectar rápidamente a toda la red financiera.

En este escenario, la salud financiera de un agente se entrelaza estrechamente con la de otros, lo que da forma a un panorama en el cual la estabilidad se vuelve un equilibrio sumamente delicado y frágil. Este entrelazamiento de riesgos individuales amplifica la propagación de crisis, lo cual resalta los desafíos para gestionar y estabilizar sistemas profundamente interdependientes.

3.4 Cognición cuántica

Finalmente, resulta necesario resaltar el papel de la cognición cuántica al analizar cómo los individuos toman decisiones y se relacionan entre sí. Este enfoque interdisciplinario, que fusiona principios de la mecánica cuántica con investigaciones en psicología y ciencias sociales, cobra especial relevancia en un entorno de incertidumbre financiera. La cognición cuántica postula que el razonamiento humano se encuentra restringido por la racionalidad acotada y que los eventos cognitivos pueden ser tanto compatibles como incompatibles, dando lugar a efectos de orden, incertidumbre y superposición (Bruza et al., 2015). Estas características adquieren un matiz significativo en una crisis financiera, durante la cual la toma de decisiones se ve afectada por la complejidad del entorno.

A diferencia de los paradigmas convencionales, los procesos cognitivos no se adhieren a la lógica clásica, sino que integran otros elementos característicos de la

cognición cuántica, como la influencia del contexto y la interferencia que ocurre entre conceptos incompatibles. Esta incompatibilidad cognitiva se refiere a cómo ciertos eventos o procesos mentales no pueden evaluarse simultáneamente sin que uno interfiera en el otro (Bruza et al., 2015). En este caso, el orden en el que se accede o en el que se evalúan estos conceptos es fundamental, ya que produce diferentes resultados dependiendo de la secuencia. Esto se explica a través de la teoría cuántica de la probabilidad, que contrasta con los postulados clásicos, al asumir que algunos eventos no pueden describirse como subconjuntos de un único espacio muestral (Bruza et al., 2015). Por ejemplo, bajo el enfoque cuántico, a diferencia de la probabilidad clásica, el orden puede invertir las probabilidades asociadas a eventos secuenciales.

Esta perspectiva contribuye a explicar los sesgos y paradojas observados en el comportamiento humano durante periodos de crisis, proporcionando así una nueva dimensión para entender fenómenos como la disonancia cognitiva. En este contexto, la cognición cuántica se convierte en una herramienta valiosa para examinar cómo las percepciones individuales, las decisiones financieras y las interacciones sociales se entrelazan de manera compleja e influyen en la dinámica de una crisis. Por ejemplo, al considerar el efecto de superposición, en el que los agentes podrían evaluar simultáneamente múltiples escenarios financieros, se adoptarían mentalmente diversas posiciones estratégicas para contrarrestar la volatilidad del mercado. Esta superposición cognitiva reflejaría la capacidad de los inversores para mantener en simultáneo diferentes expectativas y estrategias de inversión, por lo que se adaptarían a un entorno financiero en constante cambio.

Además, en el contexto de las crisis financieras, el principio de incompatibilidad se traduce en cómo las percepciones de riesgo e incertidumbre interactúan en el pensamiento de los agentes económicos. Mientras estos contemplan múltiples escenarios simultáneamente (como caídas del mercado versus estabilidad futura), sus decisiones reflejan esta superposición, lo que afecta la dinámica financiera en entornos altamente complejos e inciertos. Por otro lado, la interferencia cognitiva, característica de los conceptos incompatibles, explica cómo factores emocionales y sociales pueden amplificar decisiones impulsivas y dinámicas colectivas, especialmente en situaciones de pánico financiero.

También un proceso de interferencia en la cognición cuántica podría explicar la influencia de factores emocionales y sociales en la toma de decisiones durante una crisis financiera. En efecto, la interferencia podría ilustrar cómo las percepciones colectivas y las emociones compartidas entre los agentes del mercado interactúan, lo que genera patrones de comportamiento que afectan la estabilidad del sistema financiero. De esta forma, la interferencia cognitiva podría ser evidente en situaciones de pánico financiero, en las que las decisiones impulsivas y las respuestas emocionales pueden propagarse a través de la red de agentes participantes, lo que genera un efecto dominó en los mercados.

De este modo, la cognición cuántica resulta una valiosa herramienta teórica para comprender no solo las decisiones individuales bajo incertidumbre, sino también las complejas interacciones sociales y emocionales que dan forma al comportamiento económico en contextos de crisis.

4. CONCLUSIONES

En el contexto de un sistema financiero cada vez más interconectado y complejo, la exploración de perspectivas interdisciplinarias se vuelve esencial para abordar las crisis económicas y financieras. Este artículo ha puesto de manifiesto las limitaciones de los modelos tradicionales y ha destacado la necesidad de enfoques complementarios, como la economía conductual y la economía cuántica, para comprender mejor los factores que desencadenan y amplifican las crisis, así como para diseñar soluciones efectivas.

En cuanto a la economía conductual, se ha demostrado cómo los sesgos cognitivos y emocionales influyen significativamente en las decisiones financieras, tanto individuales como colectivas. Se encuentra que la mentalidad de rebaño, la aversión al riesgo y el exceso de confianza son factores clave que amplifican la volatilidad de los mercados. Asimismo, las intervenciones basadas en *nudges* (como la inscripción automática en planes de ahorro y la presentación simplificada de información financiera) han demostrado ser herramientas efectivas para guiar a los agentes económicos hacia decisiones más racionales.

La economía cuántica, por su parte, ofrece un marco innovador para abordar las limitaciones de los enfoques deterministas tradicionales y proporciona herramientas analíticas más adecuadas para modelar incertidumbres y complejidades. De este modo, la superposición permite representar decisiones económicas como combinaciones de estados potenciales, lo que mejora la comprensión de escenarios inciertos y la predicción de resultados. A su vez, el entrelazamiento cuántico muestra cómo eventos —en apariencia independientes— pueden estar profundamente conectados. Esto explica en parte la propagación rápida de crisis en mercados globales.

Con base en los hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes medidas para fomentar la estabilidad financiera:

- i) *Integración interdisciplinaria.* Adoptar un enfoque holístico que combine las herramientas conductuales y cuánticas para abordar la complejidad económica.
- ii) *Educación financiera basada en comportamiento.* Implementar programas que sensibilicen a los agentes económicos sobre sesgos cognitivos y su impacto en las decisiones financieras.
- iii) *Fomento de herramientas cuánticas.* Impulsar la investigación y desarrollo de *softwares* y modelos cuánticos para gestionar riesgos complejos.

- iv) *Estabilidad financiera global*. Diseñar regulaciones internacionales que consideren principios interdisciplinarios para prevenir la propagación de crisis entre mercados interconectados.

Por tanto, tenemos que la integración de la economía conductual y la economía cuántica enriquecen la comprensión teórica de las crisis económicas y ofrecen soluciones prácticas para abordar sus desafíos. Este enfoque interdisciplinario es un paso crucial hacia la estabilidad financiera global en un contexto de creciente complejidad e incertidumbre.

Créditos de autoría

Juan Sebastian BendeZú Rengifo: conceptualización, investigación, preparación y redacción del primer borrador, redacción (revisión y edición), supervisión.

Fabrizio Tello Cañari: conceptualización, investigación, preparación y redacción del primer borrador, redacción (revisión y edición), supervisión.

REFERENCIAS

- Akerlof, G. A., & Shiller, R. J. (2010). *Animal spirits: How human psychology drives the economy, and why it matters for global capitalism*. Princeton University Press.
- Arnott, R. D., Hsu, J., Kalesnik, V., & Tindall, P. (2013). The surprising alpha from Malkiel's monkey and upside-down strategies. *The Journal of Portfolio Management*, 39(4), 91-105.
- Banerjee, A. V. (1992). A simple model of herd behavior. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(3), 797-817. <https://doi.org/10.2307/2118364>
- Barber, B., & Odean, T. (2000). Trading is hazardous to your wealth: the common stock investment performance of individual investors. *Journal of Finance*, 55(2), 773-806. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00226>
- Barberis, N., & Thaler R. (2003). A survey of behavioral finance. En G. Constantinides, M. Harris & R. Stulz (Eds.), *Handbook of the economics of finance: Vol. 1* (pp. 1053-1128). Elsevier Science. [https://doi.org/10.1016/s1574-0102\(03\)01027-6](https://doi.org/10.1016/s1574-0102(03)01027-6)
- Barberis, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (1997). *A model of investor sentiment* (NBER Working Paper 5926). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w5926>
- Bikhchandani, S., & Sharma, S. (2000). Herd behavior in financial markets. *IMF Economic Review*, 47, 279-310. <https://doi.org/10.2307/3867650>

- Brown, G. W., & Cliff, M. T. (2005). Investor sentiment and asset valuation. *The Journal of Business*, 78(2), 405-440. <https://doi.org/10.1086/427633>
- Bruza, P. D., Wang, Z., & Busemeyer, J. R. (2015). Quantum cognition: A new theoretical approach to psychology. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(7), 383-393. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.05.001>
- Busch, P., Heinonen, T., & Lahti, P. (2007). Heisenberg's uncertainty principle. *Physics reports*, 452(6), 155-176. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2007.05.006>
- Cutler, D., Poterba, J., & Summers, L. (1990). *Speculative dynamics and the role of feedback traders* (NBER Working Paper 3243). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w3243>
- De Bondt, W. (1998). A portrait of the individual investor. *European Economic Review*, 42(3-5), 831-844. [https://doi.org/10.1016/s0014-2921\(98\)00009-9](https://doi.org/10.1016/s0014-2921(98)00009-9)
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation. *The Journal of Finance*, 45(2), 379-395. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1990.tb03695.x>
- Dow, S. (2002). *Economic methodology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.15581/015.6.34221>
- Ericsson, K. A., Prietula, M. J., & Cokely, E. T. (2007). The making of an expert. *Harvard Business Review*, 85(7-8), 114-121.
- Fischhoff, B., Slovic, P., & Lichtenstein, S. (1977). Knowing with certainty: The appropriateness of extreme confidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3(4), 552-564. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.3.4.552>
- Garber, P. M. (2000). *Famous first bubbles: The fundamentals of early manias*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2958.001.0001>
- Gladwell, M. (2008). *Outliers: The story of success*. Little, Brown & Co. <https://psycnet.apa.org/record/2008-17323-000>
- Glaser, M., & Weber, M. (2007). Overconfidence and trading volume. *The Geneva Risk and Insurance Review*, 32(1), 1-36. <https://doi.org/10.1007/s10713-007-0003-3>
- Greenlaw, D., Hatzius, J., Kashyap, A. K., & Shin, H. S. (2008, 29 de febrero). *Leveraged losses: Lessons from the mortgage market meltdown*. Proceedings of the US monetary policy forum. <https://doi.org/10.3386/w22897>
- Heiden, S., Klein, C., & Zwergel, B. (2013). Beyond fundamentals: Investor sentiment and exchange rate forecasting. *European Financial Management*, 19(3), 558-578. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036x.2010.00593.x>

- Holtfort, T., & Horsch, A. (2024). Quantum economics: A systematic literature review. *SocioEconomic Challenges*, 8(1), 62-77. [https://doi.org/10.61093/sec.8\(1\).62-77.2024](https://doi.org/10.61093/sec.8(1).62-77.2024)
- Ikeda, K., & Aoki, S. (2022). Theory of quantum games and quantum economic behavior. *Quantum Information Processing*, 21, 27. <https://doi.org/10.1007/s11128-021-03378-5>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus, & Giroux. <https://psycnet.apa.org/record/2011-26535-000>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2000). Prospect theory: An analysis of decision under risk. En D. Kahneman & A. Tversky (Eds.), *Choices, values, and frames* (pp. 17-43). Cambridge University Press. (Obra original publicada en 1979)
- Keynes, J. M. (1937). The general theory of employment. *The Quarterly Journal of Economics*, 51(2), 209-223. <https://doi.org/10.2307/1882087>
- Lichtenstein, S., & Fischhoff, B. (1977). Do those who know more also know more about how much they know? *Organizational Behavior and Human Performance*, 20(2), 159-183. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(77\)90001-0](https://doi.org/10.1016/0030-5073(77)90001-0)
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Markiel, B. G., & Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>
- Marshall, A. (s. f.). *Principles of economics: An introductory volume*. Macmillan & Co. (Obra original publicada en 1890)
- Mirowski, P. (1989). *More heat than light: economics as social physics, physics as nature's economics*. Cambridge University Press.
- Nurmi, H. (1981). Approaches to collective decision making with fuzzy preference relations. *Fuzzy Sets and Systems*, 6(3), 249-259. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(81\)90003-8](https://doi.org/10.1016/0165-0114(81)90003-8)
- Orrell, D. (2016). A quantum theory of money and value. *Economic Thought*, 5(2), 19-36. <http://et.worldeconomicsassociation.org/files/WEA-ET-5-2-Orrell.pdf>
- Orrell, D. (2018). Quantum economics. *Economic Thought*, 7(2), 63-81. <http://www.worldeconomicsassociation.org/files/journals/economicthought/WEA-ET-7-2-Orrell.pdf>
- Orrell, D., & Houshmand, M. (2021). Quantum propensity in economics. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.772294>

- Pareto, V. (2020). *Manual de economía política*. Editorial Aranzadi. (Obra original publicada en 1906)
- Pikler, A. G. (1955). Utility theories in field physics and mathematical economics (II). *The British Journal for the Philosophy of Science*, 5(20), 303-318. <https://doi.org/10.1093/bjps/v.20.303>
- Pugh, T. (2013). Fiscal austerity and quantitative easing: a modern monetary critique of the mainstream neoclassical view. *SSRN Electric Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2454218>
- Raimond, J. M., Brune, M., & Haroche, S. (2001). Manipulating quantum entanglement with atoms and photons in a cavity. *Reviews of Modern Physics*, 73(3), 565. <https://doi.org/10.1103/revmodphys.73.565>
- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2009). *This time is different. Eight centuries of financial folly*. Princeton University Press.
- S&P Dow Jones Indices. (2024). *SPIVA report*. <https://www.spglobal.com/spdji/en/spiva/>
- Scharfstein, D. S., & Stein, J. C. (1990). Herd behavior and investment. *American Economic Review*, 90(3), 705-706. <https://doi.org/10.1257/aer.90.3.705>
- Sharma, M. S., & Bikhchandani, S. (2000). *Herd behavior in financial markets: A review*. [Working Paper 00/048]. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2000/wp0048.pdf>
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Shefrin, H., & Statman, M. (2000). Behavioral portfolio theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35(2), 127-151. <https://doi.org/10.2307/2676187>
- Shiller, R. J. (1995). Conversation, information, and herd behavior. *The American Economic Review*, 85(2), 181-185. <https://econpapers.repec.org/RePEc:aea:aecrev:v:85:y:1995:i:2:p:181-85>
- Sieber, J. (1974). Effects on decision importance on ability to generate warranted subjective uncertainty. *Journal of Personality and Social Psychology*, 30(5), 688-694. <https://doi.org/10.1037/h0037416>
- Slater, M., Sadagic, A., Usuh, M., & Schroeder, R. (2000). Small-group behavior in a virtual and real environment: a comparative study. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9(1), 37-51. <https://doi.org/10.1162/105474600566600>
- Smith, A. (2018). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations* (E. Cannan, Ed.; Vol. 1). EconLib. <https://www.econlib.org/library/Smith/smWN.html> (Obra original publicada en 1776)

- Smith, E., & Foley, D. K. (2008). Classical thermodynamics and economic general equilibrium theory. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(1), 7-65. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2007.01.020>
- Staël von Holstein, C.-A. S. (1972). Probability forecasting: An experiment related to the stock market. *Organizational Behavior and Human Performance*, 8(1), 139-158. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(72\)90041-4](https://doi.org/10.1016/0030-5073(72)90041-4)
- Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers? *Acta Psychologica*, 47(2), 143-148. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(81\)90005-6](https://doi.org/10.1016/0001-6918(81)90005-6)
- Szyszkka, A. (2010). Belief and preference-based models. En H. K. Baker & J. Nofsinger (Eds.), *Behavioral finance. Investors, corporations, and markets* (pp. 351-372). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118258415.ch19>
- Tetlock, P. E., & Gardner, D. (2016). *Superforecasting: The art and science of prediction*. Random House.
- Thaler, R. (1985). Mental accounting and consumer choice. *Marketing Science*, 4(3), 177-266. <https://doi.org/10.1287/mksc.4.3.199>
- Thaler, R. (1990). Anomalies. Savings, fungibility, and mental accounts. *Journal of Economic Perspectives*, 4(1), 193-205. <https://doi.org/10.1257/jep.4.1.193>
- Thaler, R. (1999). Mental accounting matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(3), 183-206. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0771\(199909\)12:3<183::aid-bdm318>3.0.co;2-f](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-0771(199909)12:3<183::aid-bdm318>3.0.co;2-f)
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.
- Trueman, B. (1994). Analyst forecasts and herding behavior. *The Review of Financial Studies*, 7(1), 97-124. <https://doi.org/10.1093/rfs/7.1.97>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (2002). Extensional versus intuitive reasoning. En T. Gilovich, D. W. Griffin & D. Kahneman (Eds.), *Heuristics and biases: the psychology of intuitive judgment* (pp. 19-48). Cambridge University Press.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press. <https://psycnet.apa.org/record/1945-00500-000>
- Walras, L. (2014). *Elements of theoretical economics*. Cambridge University Press. (Obra original publicada en 1900)
- Weinberg, S. (1995). *The quantum theory of fields: Vol. 1. Foundations*. Cambridge University Press.
- Wermers, R. (1999). Mutual fund herding and the impact on stock prices. *The Journal of Finance*, 54(2), 581-622. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00118>