



ECONOMICUS

Journal of Business and Economics Insights



VOL. 2, NO. 1 (2025)

Enero-Junio / January-June





Economicus Journal of Business and Economics Insights, Volúmen 2, Número 1 (Enero-Junio 2025) es una publicación semestral, editada por los cuerpos académicos UACH-CA-157 y UACH-CA-143 adscritos a la Facultad de Economía Internacional de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Calle Escorza 900, Col. Centro, Chihuahua, Chih., México. economicus@uach.mx Tel. +52(614) 439-1500 Ext. 4024, 4052. Editor Responsable: Dr. Jesús Manuel Palma Ruiz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-110817423800-102, e-ISSN: 3061-8169, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor en México.

Economicus Journal of Business and Economics Insights es una revista arbitrada, que utiliza el sistema de evaluación externa por expertos (peer-review), bajo metodología de pares ciegos (double-blind review), conforme a las normas de publicación de la American Psychological Association (APA), respondiendo a estándares científicos y académicos internacionales. La revista acepta trabajos en español e inglés sobre temas relacionados con negocios y economía, gestión de tecnología, estrategia e innovación, emprendimiento, sostenibilidad e impacto social, estudios del mercado laboral, econometría, economía pública y aplicada. Además, se valora positivamente la adopción de enfoques inter, multi o transdisciplinarios que integren otras áreas del conocimiento.

Las opiniones presentadas por los autores no implican necesariamente el respaldo del Consejo Editorial de la revista, ni de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Todos los contenidos de **Economicus Journal of Business and Economics Insights** están licenciados bajo Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), lo que permite su uso gratuito para fines no comerciales, siempre y cuando se atribuyan correctamente los créditos a los y las autoras de cada artículo.

Para obtener información más detallada sobre la revista, por favor visite:
<https://revistascientificas.uach.mx/index.php/economicus>



*Facultad de
Economía
Internacional*



Contenidos / Contents

Vol. 2, No. 1 (Enero-Junio, 2025) / Vol. 2, No. 1 (January-June, 2025)

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1>

Consejo Editorial / Editorial Board

Editorial	i–iii
------------------	-------

De las finanzas conductuales a las comunidades sostenibles: Aspectos destacados de investigación

From behavioral finance to sustainable communities: Research highlights

José Manuel Saiz-Álvarez

Article	1–8
----------------	-----

Algorithmic trading on the MIB based on investor sentiment, measured by fan tokens of Italian football teams

Operaciones algorítmicas en el MIB basadas en el sentimiento de los inversores, medido a través de los fan tokens de equipos de fútbol italianos

Raúl Gómez-Martínez, María Luisa Medrano-García, Jaime Veiga-Mateos

Artículo	9–25
-----------------	------

Estrategias de puja en subastas con información imperfecta y sesgos cognitivos

Bidding strategies in auctions with imperfect information and cognitive biases

Óscar De los Reyes-Marín

Article	26–35
----------------	-------

Does co-brand placement work on ad recall? Exploring the impact of co-brand placement in storytelling animated advertising

¿Funciona la colocación de marcas conjuntas en la retención de anuncios? Explorando el impacto de la colocación de marcas conjuntas en la publicidad animada con narrativas

Alessandra Noli-Peschiera, Sindy Chapa

Artículo	36–49
-----------------	-------

Desafíos y oportunidades: Fortaleciendo las finanzas en las comunidades pesqueras

Challenges and opportunities: Strengthening finances in fishing communities

Ana Karen Campa-Madrid, Francisco J. Fernández-Rivera Melo, Ines López-Ercilla, Jorge Torre

Article	50–60
----------------	-------

Socioeconomic determinants of entrepreneurship motives among household heads in Chihuahua, Mexico

Determinantes socioeconómicos de los motivos emprendedores de los jefes de hogar en Chihuahua, México

María Isabel Luján-Pompa, Jesús Hernández-Arce

Analizando la correlación entre el mercado de criptomonedas y el mercado computacional

Analyzing the correlation between the cryptocurrency market and the computational market

Víctor Manuel Torres-González



Consejo Editorial / Editorial Board

Editor en jefe / Editor-in-Chief

JESÚS MANUEL PALMA RUIZ, Universidad Autónoma de Chihuahua, Escorza 900, Col. Centro, Chihuahua, C.P. 31300, Chihuahua, México; jmpalma@uach.mx

Editores asociados / Associate Editors

SONIA ESTHER GONZÁLEZ MORENO, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

GLORIA LIZETH OCHOA ADAME, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

ALDO JOSAFAT TORRES GARCÍA, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Comité Editorial / Editorial Committee

FIDIAS GERARDO ARIAS ODÓN, Universidad Central de Venezuela (Venezuela).

WILEIDYS ARTIGAS, Universidad Rafael Belloso Chacín (Venezuela), High Rate Consulting (USA).

UNAI ARZUBIAGA, Universidad del País Vasco (España).

ELISA PILAR BARAIBAR DIEZ, Universidad de Cantabria (España).

CARLOS IVÁN CAMPOS ARANA, Patronato del Instituto Tecnológico de Mérida (México).

DAVID CANTARERO PRIETO, Universidad de Cantabria (España) / IDIVAL Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital de Valdecilla (España).

DAVID CASTRO LUGO, Universidad Autónoma de Coahuila (México).

RAMIRO ESQUEDA WALLE, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México).

GUSTAVO FÉLIX VERDUZCO, Centro de Investigaciones Socioeconómicas (México).

AMILCAR ORLIAN FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ, Universidad Autónoma de Chihuahua (México).

REMEDIOS HERNÁNDEZ LINARES, Universidad de Extremadura (España).

LUIS HUESCA REYNOSO, Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (México).

PALOMA LANZA LEÓN, Universidad de Cantabria (España) / IDIVAL Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital de Valdecilla (España).

JOÃO LEITÃO, Universidade da Beira Interior (Portugal).

LETICIA LOZANO RAMÍREZ, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ITESM (México).

JORGE EUGENIO DE JESÚS MORA TORDECILLAS, Universidad Autónoma de Sinaloa (México).

JOSÉ MANUEL SAIZ ÁLVAREZ, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras) / Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Ecuador) / Universidad Católica de Ávila (España) / Universidad de Santiago de Chile (Chile) / Real Academia de la Mar (España) / Academia Mexicana de Ciencias (México).

ISAAC SÁNCHEZ JUÁREZ, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (México).

REYNA ELIZABETH RODRÍGUEZ PÉREZ, Universidad Autónoma de Coahuila (México).

ÁNGEL TORRES TOUKOUMIDIS, Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador).

ROSA NELLY TREVINO-RODRÍGUEZ, R.N. Treviño-Rodríguez y Asociados (México).

HERIK GERMÁN VALLES BACA, Universidad Autónoma de Chihuahua (México) / Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior - ANUIES (México).



Editorial

De las finanzas conductuales a las comunidades sostenibles: Aspectos destacados de investigación

From behavioral finance to sustainable communities: Research highlights

José Manuel Saiz-Álvarez ¹

¹ Universidad Nacional Autónoma de Honduras / Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador / Universidad Católica de Ávila y Real Academia de la Mar, España / CEIEF-Universidad de Santiago de Chile / Academia Mexicana de Ciencias, México; jose.saiz@cu.ucsg.edu.ec; ORCID: 0000-0001-6435-9600

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1814>

Es motivo de gran alegría y me complace presentar el Volumen 2, Número 1 de *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, una publicación que continúa consolidándose como un referente en la difusión de investigaciones académicas y relevantes en el ámbito de las Ciencias Económicas y Empresariales a nivel internacional. Este número incluye seis artículos que abordan temas contemporáneos y de gran interés analizados mediante enfoques innovadores y metodologías rigurosas que contribuyen al avance del conocimiento científico. Trabajos que ofrecen perspectivas aplicables tanto en contextos académicos, como en la práctica profesional. Los primeros tres artículos científicos provienen de investigadores de universidades de España y Estados Unidos, mientras que los otros tres nacen en organizaciones mexicanas situadas en los estados de Sonora y Chihuahua.

En el primer artículo, Raúl Gómez-Martínez y María Luisa Medrano-García (Universidad Rey Juan Carlos, España) junto con Jaime Veiga-Mateos (Universidad de Santiago de Compostela, España) exploran las finanzas conductuales mediante un análisis pionero del impacto de los *fan tokens* de equipos de fútbol italianos en el índice MIB (Milano Italia Borsa). Este índice, que representa el principal mercado bursátil de Italia, agrupa las 40 empresas más importantes que cotizan en la Bolsa de Valores de Milán. El estudio muestra que el sentimiento de los inversores, reflejado en estos activos digitales, puede actuar como un indicador adelantado de los mercados financieros, proporcionando nuevas herramientas para el diseño de estrategias algorítmicas de inversión (Gómez-Martínez et al., 2025).

Óscar De los Reyes-Marín (Universidad Rey Juan Carlos, España), en el segundo artículo de este número de *Economicus JBEI*, analiza cómo los sesgos cognitivos y la información imperfecta afectan a las estrategias de puja en subastas de espectro de telecomunicaciones. Este trabajo no sólo identifica

Como citar / How to cite:

Saiz-Álvarez, J. M. (2025). De las finanzas conductuales a las comunidades sostenibles: Aspectos destacados de investigación. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), i–iii. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1814>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

distorsiones como la llamada Maldición del Ganador, sino que también propone recomendaciones para mejorar la eficiencia de los procesos de subasta (De los Reyes-Marín, 2025).

El tercer artículo, de Alessandra Noli Peschiera y Sindy Chapa (Florida State University, Estados Unidos) se presenta un estudio sobre la eficacia del co-branding y las narrativas animadas en la retención publicitaria. Este artículo destaca la relevancia de la familiaridad con personajes y marcas principales, aportando valiosas perspectivas para diseñar estrategias de marketing más efectivas (Noli-Peschiera & Chapa, 2025).

En el cuarto artículo, Ana Karen Campa-Madrid, Francisco J. Fernández-Rivera Melo, Inés López-Ercilla y Jorge Torre (Comunidad y Biodiversidad A.C., México), abordan los desafíos y oportunidades para fortalecer las finanzas en comunidades pesqueras. A través de un enfoque participativo, este trabajo subraya la importancia de la inclusión financiera y propone estrategias innovadoras que podrían transformar la sostenibilidad económica y ambiental en estas regiones vulnerables (Campa-Madrid et al., 2025).

Por su parte, María Isabel Luján-Pompa (Actinver Business Management, México) y Jesús Hernández-Arce (Universidad Autónoma de Chihuahua, México), en el quinto artículo, investigan los factores socioeconómicos que influyen en el emprendimiento entre los jefes de hogar en Chihuahua, México. Los hallazgos de este estudio identifican variables clave y refuerzan la necesidad de políticas públicas que promueven el desarrollo emprendedor en contextos locales (Luján-Pompa & Hernández-Arce, 2025).

Finalmente, Víctor Manuel Torres-González (Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico, Gobierno del Estado de Chihuahua, México) analiza la correlación entre los mercados de criptomonedas y el mercado computacional, específicamente el caso de Ethereum y la tarjeta gráfica AMD RX 6700XT en tres mercados diferentes, Estados Unidos, Alemania y Japón. Este artículo ofrece una perspectiva empírica sobre la interacción entre los precios de dicha tarjeta gráfica y la criptomoneda Ethereum, destacando las interdependencias entre tecnología y finanzas (Torres-González, 2025).

Con esta selección de seis artículos se conforma el Volumen 2, Número 1 de *Economicus JBEI*, continuando así con su trayectoria en la investigación económica. Cada uno de estos trabajos refleja el compromiso de la revista *Economicus JBEI* con la pertinencia en el análisis de fenómenos económicos y empresariales actuales siguiendo criterios de alta calidad científica en las investigaciones. Firme a su visión de ser un medio de comunicación bilingüe, este número incluye una distribución equitativa de artículos en español y en inglés, para así aumentar el impacto internacional entre sus lectores.

Finalmente, me complace felicitar amplia y sinceramente a los autores por sus excelentes contribuciones, al Equipo editorial y a los revisores por su dedicación al garantizar la alta calidad de esta edición, a los que animo a seguir colaborando en futuros números de *Economicus JBEI*. En nombre del Comité Científico Internacional de esta revista, estoy convencido de que los artículos científicos aquí presentados inspirarán futuras investigaciones que contribuyan a la mejora de nuestras economías y sociedades.

Breve reseña

José Manuel Saiz-Álvarez es Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Autónoma de Madrid, España (1998). Doctor en Sociología, Universidad Pontificia de Salamanca, España (2002). Cursos postdoctorales en la Universidad de Santiago de Compostela (España), Tallinn University (Estonia) y Real Colegio Complutense-Harvard University (Estados Unidos de América). Máster en Derecho Nobiliario y Premial, Heráldica y Genealogía, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España (2020).

Catedrático en postgrado (Maestrías), Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador (desde 2011). Catedrático en postgrado (Doctorado), Universidad Nacional Autónoma de Honduras (desde 2024). Miembro del

Sistema Nacional de Investigadores de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Honduras. Profesor colaborador, Universidad Católica de Ávila, España (desde 2021). Investigador internacional, Centro de Estudios e Investigación 'Enzo Faletto'-Universidad de Santiago de Chile (desde 2020). Miembro regular, Academia Mexicana de Ciencias (desde 2018).

Desde 1999 ha realizado estancias breves de investigación en Alemania, Austria, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, Finlandia, Guatemala, Holanda, Irlanda, Italia, México, Perú, Polonia y República Checa. Ha sido profesor internacional invitado, Universidad Autónoma de Manizales, Colombia (2018-2020). Profesor investigador (2018-2020), EGADE Business School-Tecnológico de Monterrey (México), líder académico y profesor extranjero visitante (2016-2018) del Tecnológico de Monterrey, México. Miembro SNI (Sistema Nacional de Investigadores) del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), México (2017-2020). Desde 2014 está acreditado en España como profesor titular por la ANECA (Agencia Nacional de la Evaluación de la Calidad y la Acreditación) y desde 2005 como profesor doctor de universidad privada y profesor contratado doctor de universidad pública por la ACAP (Agencia de Calidad y Prospectiva de las Universidades de Madrid, actual Fundación para el Conocimiento Madrid), España.

Referencias

- Campa-Madrid, A. K., Fernández-Rivera Melo, F. J., López-Ercilla, I., & Torre, J. (2025). Desafíos y oportunidades: Fortaleciendo las finanzas en las comunidades pesqueras. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 36–49. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1737>
- De los Reyes-Marín, O. (2025). Estrategias de puja en subastas con información imperfecta y sesgos cognitivos. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 9–25. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1725>
- Gómez-Martínez, R., Medrano-García, M. L., & Veiga-Mateos, J. (2025). Algorithmic trading on the MIB based on investor sentiment, measured by fan tokens of Italian football teams. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1811>
- Luján-Pompa, M. I., & Hernández-Arce, J. (2025). Socioeconomic determinants of entrepreneurship motives among household heads in Chihuahua, Mexico. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 50–60. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1813>
- Noli-Peschiera, A., & Chapa, S. (2025). Does co-brand placement work on ad recall? Exploring the impact of co-brand placement in storytelling animated advertising. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 26–35. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1812>
- Torres-González, V. M. (2025). Analizando la correlación entre el mercado de criptomonedas y el mercado computacional. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 61–71. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1805>



Article

Algorithmic trading on the MIB based on investor sentiment, measured by fan tokens of Italian football teams

Operaciones algorítmicas en el MIB basadas en el sentimiento de los inversores, medido a través de los fan tokens de equipos de fútbol italianos

Raúl Gómez-Martínez ^{1*}, María Luisa Medrano-García ², Jaime Veiga-Mateos ³

¹ Facultad de Ciencias de la Economía y de la Empresa, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España; raul.gomez.martinez@urjc.es; ORCID: 0000-0003-3575-7970

² Facultad de Ciencias de la Economía y de la Empresa, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España; marialuisa.medrano@urjc.es; ORCID: 0000-0003-1844-1034

³ Universidad de Santiago de Compostela, España; jaime.veiga@rai.usc.es; ORCID: 0000-0002-7139-4743

* Correspondence author / autor de correspondencia

Received: 09/19/2024; Accepted: 11/20/2024; Published: 01/13/2025.

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1811>

Abstract: The objective of this research is to investigate the utility of football teams' fan tokens as an indicator of investor sentiment and, consequently, as a leading predictor of financial market movements. This study falls within the domain of behavioral finance, which has previously demonstrated how investor sentiment, influenced in part by sports outcomes, can impact financial markets and serve as an early barometer of market trends. We have developed an algorithmic trading system that takes long or short positions in the Italian MIB (Milano Italia Borsa) index, utilizing futures contracts, or alternatively, direct and inverse Exchange-Traded Funds (ETFs). The investment strategy is guided by the performance of fan tokens associated with Italian first division football teams. It can be inferred that the sentiment-driven trend of fan tokens can effectively serve as a leading indicator of market developments. This research highlights yet another instance of market inefficiencies that have already been identified by behavioral finance.

Keywords: Investors' Mood, Fan Tokens, Behavioral Finance, Algorithmic Trading.

JEL Classification: G0, G12, G4.

How to cite / Como citar:

Gómez-Martínez, R., Medrano-García, M. L., & Veiga-Mateos, J. (2025). Algorithmic trading on the MIB based on investor sentiment, measured by fan tokens of Italian football teams. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1811>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Resumen: El objetivo de esta investigación es analizar la utilidad de los *fan tokens* de equipos de fútbol como un indicador del sentimiento de los inversores y, en consecuencia, como un predictor adelantado de los movimientos de los mercados financieros. Este estudio se enmarca en el ámbito de las finanzas conductuales, que previamente han demostrado cómo el sentimiento de los inversores, influido en parte por los resultados deportivos, puede impactar en los mercados financieros y servir como un barómetro temprano de las tendencias del mercado. Se ha desarrollado un sistema de trading algorítmico que toma posiciones largas o cortas en el índice MIB (Milano Italia Borsa), utilizando contratos de futuros o, alternatively, ETFs (Fondos Cotizados en Bolsa) directos e inversos. La estrategia de inversión está guiada por el desempeño de los *fan tokens* asociados con equipos de fútbol de la primera división italiana. Se puede inferir que la tendencia impulsada por el sentimiento reflejado en los *fan tokens* puede servir eficazmente como un indicador adelantado de los desarrollos del mercado. Esta investigación pone en evidencia otro caso de ineficiencias del mercado que ya han sido identificadas por las finanzas conductuales.

Palabras clave: Sentimiento de los Inversores, Fan Tokens, Finanzas Conductuales, Operaciones Algorítmicas.

Clasificación JEL: G0, G12, G4.

1. Introduction

Several researchers have identified that external events could predict stock market evolution. In the literature we can find that weather, air pollution, sports results, or seasonality correlate with stock market performance.

Those factors cannot be explained with traditional economic theories. In those, the economic decisions from investors are expected to be rational, using the information available and maximizing the probabilities of winning. However, behavioural economics and finance experts identified some cognitive bias on how we analyse information, or how we change our risk profile based on some heuristics.

Some of those heuristics impacting the decision-making process involve the cognitive process to analyse information, but also the emotional activation of the investors. Sentiment of the brokers could impact loss aversions and the investor risk profile but also affect the available information and the overall market expectations, being more optimistic and therefore increasing purchases (expect a positive evolution of the economy or the stock's price) or pessimistic and increasing sales (expecting a negative evolution).

In some cultures, such as Italy, sports play a major role influencing the national sentiment. Soccer has a strong awareness and presence in the social interactions and could play a role driving this local sentiment. As seen in previous research, success on major sport events could anticipate market gains, and especially bad results could predict market losses.

Sports clubs are increasing their presence in the stock markets and exploring new ways of connecting with their fans. On top of merchandising and new experiences available, some clubs are using blockchain technology to offer their fan digital assets such as tokens, which generally provide some rewards or privileges (such as voting rights). Those tokens are traded in the market, and their price evolution is expected to provide some indication of the interest and sentiment on those clubs depending on their results.

Fan tokens are classified as utility token, as they provide some service and rights to the owner. They are described as fungible, and for fans could also play a merchandising role – collective display of the club support.

These tokens are launched by clubs or national teams with a large fan base. For instance, some Italian soccer clubs such as Roma or Juventus launched their fan tokens since 2020, which provides some

historical database to assess its market evolution and predictive capabilities over economic cycles and potentially anticipate other investor behaviours – stock market.

Therefore, in this paper we explore if fan tokens quotations trends could be used to anticipate market trends and therefore provide investment opportunities. We propose the development of an algorithm which invest in the Italian stock exchange, using futures of MIB (Milano Italia Borsa) index, based on the fan token prices of the major Italian teams. This algorithm will take long positions (buy) when the fan tokens price increase, and a short one (sell) when the token price decrease.

Alternatively, the investment strategy can be implemented using any other financial instrument that replicates this index and enables long and short trading, such as direct and inverse Exchange-Traded Funds (ETFs).

2. Theoretical framework

Behavioral economists have investigated how people make economic decisions. Prospect theory from Tversky and Kahneman (1974) indicate that the desired outcome of an event might generate some expectations which could lead to biased predictions – winning the game. This theory points at the irrationality involved on financial investment decisions, where investors analyse the available information but not in a rational way – pointing at availability of the information and anchoring effect among others.

Since then, behavioural economists have developed the dual process theory, indicating that some intuitive fast way of processing stimuli is always active and involved in the heuristic process. A long list of cognitive biases has been identified by psychologists, including some framing and anchoring effects, as well as the emotional activation impact.

Those theories contrast with the traditional approach from the theory of expected utility (von Neumann & Morgenstern, 1944) – which indicated that investors would take the decision path which maximizes utility (gains) – which would imply a perfect rational assessment of all the information available.

In the sector of sports clubs, there is a major impact of performance (sport results) affecting the financial results of those companies (Ashton et al., 2003). According to the traditional Neoclassical approach, the positive results of a team will impact the financial results of that club, as their income could potentially increase. Different revenue avenues could be identified linked to a winning strike, from additional ticket sales, sponsorships, merchandising, broadcasting new contracts, specific economic prizes; (winning a National League) as well as the right to participate in regional competitions (Championship League in European soccer). Those positive results could grant present and future incomes, so we would expect a larger investor interest and a positive stock price evolution.

Although behavioural finance points that on top of those positive rational effects, winning a game will generate some irrational biases in the investors, linked to the expected future results or to the emotional activation. Authors have demonstrated that the incidental emotions (not related to the target object) of the decision makers could drive different outcomes in many difference areas such as price, help and trust provided (Palma-Ruiz et al., 2020). Andrade and Ariely (2009) proved that the effect could be enduring, and even substitute the original cause of the behaviours, while some experiments showed that this long-term effect might not be present (Harding & He, 2011) or only in some specific cases.

Specifically on sports event, Edmans et al. (2007) and many other researchers conducted studies to analyse the link of specific sports events and the investor sentiment. The authors demonstrated the impact on international soccer results on the evolution of specific stock markets (from countries with strong soccer traditional and relevance). Chang et al. (2012) studied the potential effects of sentiment related to American Football club performance, on stock returns at the firm level by using companies based in the same city.

Some other authors explore further this relation, with aspects such as the relevance of the match or the team (national teams, top clubs in the country). Benkraiem et al. (2009) showed the relevance of major clubs' results in a European database and added the importance of matches being home or away. Geyer-Klingenberg et al. (2018) performed a meta-analysis which discovered that the relationship among the sport result and the stock market performance is more relevant when there is a loss, which is consistent with the prospect theory and investor's expected results as pointed by Tversky and Kahneman. This effect is more relevant in club results than national teams. It even seems that just goal scoring could impact the stock market price of the teams, without a specific need for positive results on the match (Galloppe & Boido, 2020).

The impact in stock price linked to national or club results is seen in many different sports, not only soccer or American football. Academics have explored this relationship in rugby, cricket or basketball.

We find different options to measure this mood impact in the markets, from general effects in the local economy, which is the overall stock markets – based on their aggregated index. This dependent measure incorporates the national companies (Edmans et al., 2007; Berument et al., 2006; Demirhan, 2013), and some others focus only on the stock price of the firms based on specific cities – based on a stronger link to local clubs (Chang et al., 2012). In the latter, we would expect the stock price to be impacted by the sport results not only by the mood change but also by the rational expectation to improve the financial results (winning championships will provide additional company revenue streams), and those revenues could impact the local economy based on the club location.

Other studies have analysed the impact of national soccer teams on national stock indices. Gómez-Martínez and Prado-Román (2014) show that after a victory for the national team we should expect an appreciation of its stock market index and a depreciation after an unfavourable result.

Lately, we also find some authors already analysed the evolution of the fan token prices of different clubs based on their match results. Fan tokens commercialized by some sport companies could provide some good measure of this investor sentiment as they are less impacted by the “rational” financial impact of good results – such as winning games – versus the stock market. Also, the owners of those token are probably club supporters, so that club performance could impact them on a strong emotional level. Academics focusing on this area (Demir et al., 2022) have learned that winning or losing soccer matches in the prestigious tournaments in Europe (Champions League) affect disproportionately the fan token price.

However, other authors (Mazur & Vega, 2022) do not see the correlation between the real-life performance of the in the fan token return. This could happen as there are some other important factors driving the fan token value, such as the price of other tokens and the value of the cryptocurrencies used to buy them (Scharnowski et al., 2021).

As fan tokens are good measures of the investor sentiment of the club fans, in an aggregated way could provide some predictive level on the national investor behaviors and anticipate the evolution of the national stock market.

3. Hypothesis and methodology

The hypothesis to be validated in this research is:

H₀: Investor sentiment, measured by the evolution of fan tokens of Italian football clubs, can anticipate the evolution of the Italian stock market.

For this study we have developed an algorithmic trading system on the Trading Motion¹ platform that opens long or short positions, on a weekly basis, following the investment signals set by the fan

¹ For more information visit <https://www.tradingmotion.com>

tokens of the main Italian soccer teams. The developed trading system is like the one used by Gómez-Martínez et al. (2020) which opened long or short positions depending on the results of the Juventus matches, in the future of the MIB, Bayern, in the DAX, and PSG, in the CAC. In our case, instead of using the sports results, we will use the appreciation or depreciation of the fan tokens of the Italian football clubs.

The system workflow is as follows:

1. The weekly profitability registered by the listed fan tokens of the following teams is calculated:
 - a. Rome, listed since 06/21/2020
 - b. Juventus, listed since 09/1/2020
 - c. Milan, listed since 02/22/2021
 - d. Inter, listed since 09/14/2021
 - e. Lazio, listed since 10/21/2021
2. The inversion signal is defined:
 - a. If the average of the weekly returns of the fan token is positive, a positive sentiment is understood, and a long position is opened in the future of the MIB
 - b. If the average of the weekly returns of the fan token is negative, a negative sentiment is understood, and a short position is opened in the future of the MIB
3. Trading: At first hour of every Monday a position is opened.
 - a. If the investment signal coincides for the next week, the open position is maintained
 - b. If the investment signal does not match for the next week, the position is closed and the opposite position is opened

The hypothesis of this research will be validated if the performance of the backtest of the algorithmic trading system is profitable and beats the market.

The data on the prices of the fan tokens have been collected from the website <https://coinmarketcap.com>.

The back test has been run from March 2021 to December 2022. We considered March as the start date since it is when at least three of the teams with their fan tokens were listed in the market and it appeared to be a good indicator for the market sentiment.

4. Results

The back test performance summary is shown in Table 1.

Table 1. Back test performance summary on FTSE MIB.

Main chart: Mini FTSE MIB 30-minute bars [01/03/2021 - 07/12/2022]	
Net P&L	5,885.78 €
Gross P&L	6,295.00 €
Profit factor	1.12
Sharpe ratio	0.74
Slippage per side	-0.45
Commission per side	0.00 €
Annual ROI	13.30 %
Net P&L over Drawdown	1.03
Mathematical expectation	110.44

Source: Authors.

The back test Session analysis is shown in Table 2.

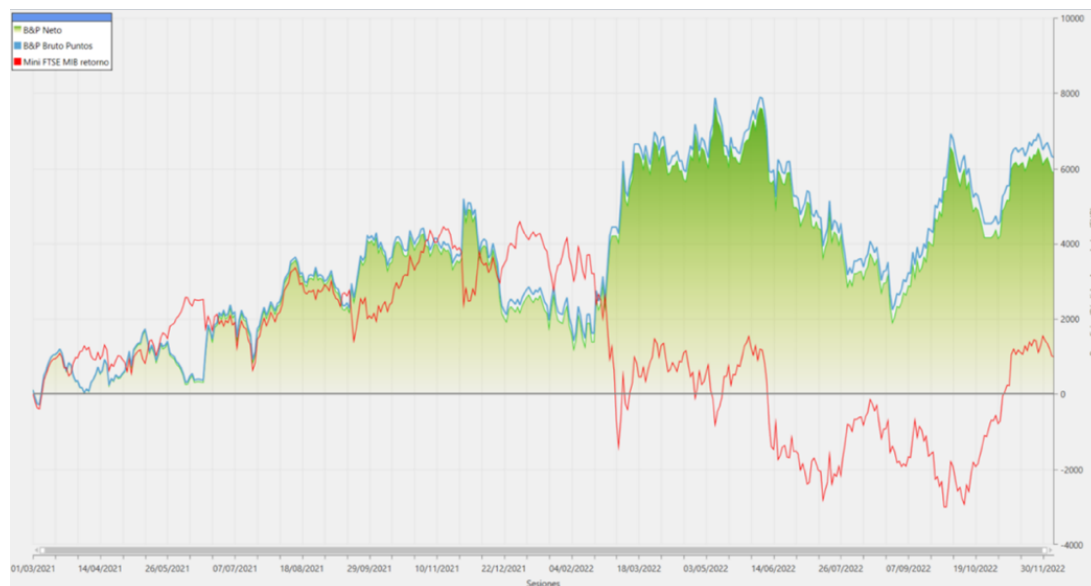
Table 2. Backtest performance summary on FTSE MIB.

Analyzed sessions	456
Sessions in market	447
Winning sessions	227
Winning sessions profit	56,215.08 €
Winning sessions average	247.64 €
Losing sessions	220
Losing sessions profit	-50,329.30 €
Losing sessions average	-228.77 €
Worst drawdown	-5,712.54 €
Worst drawdown date	29/08/2022
Best session	1,405.00 €
Best session date	26/11/2021
Worst session	-1,060.00 €
Worst session date	10/06/2022
30 days volatility	53.83 %
1 year volatility	116.35 %
5 years volatility	0.00 %
Suggested capital	25,000.00 €
Required capital	1,300.00 €

Source: Authors.

We can see that Net P&L is €5,885.78 and Gross P&L €6,295.00. The profit factor (ratio between profits and losses) is greater than 1, which indicates that the system is viable, and the Sharpe ratio is 0.74.

Figure 1 plots the evolution of the Profit and Loses (P&L), and the evolution of the FTSE MIB index (red line). It is graphically demonstrated that the algorithm trading system has been able to beat the market.

**Figure 1.** Backtest P&L over FTSE MIB.

This figure allow us to validate the H_0 hypothesis of this research.

5. Conclusions

In this paper we have deepened into the study of behavioural finance. Previous studies have shown that sports results affect investor sentiment and change their level of risk aversion or tolerance. Therefore, the objective is to identify signals that allow us to measure investor sentiment to anticipate the market trend.

In this case we have explored the possibility that the price of the fan tokens of the Italian football clubs are an indicator of investor sentiment and that they anticipate the trend of the Italian stock market according to the MIB index. Therefore, we developed an algorithmic trading system that opens long or short positions following the investment signals set by the fan tokens of the main Italian soccer teams.

Is it possible that the happiness or sadness caused by sports results, measured according to the evolution of the fan token, affects investor sentiment and is a signal that anticipates the evolution of the market? The results of the back test performance tell us that we must answer "yes".

The back test performance records a €5,885.78 Net P&L and €6,295.00 for Gross P&L. The profit factor (ratio between profits and losses) is greater than 1, which indicates that the system is viable. From a visual approach, in the graph of the P&L of the back test compared to the evolution of the index, we check that the trading system has beaten the market.

Fan tokens are a new and very interesting crypto asset. Considering that they do not have any monetary return associated with them, their price reflects only an emotional relationship. In this study we have used this emotional relationship to measure investor sentiment and use it to implement an investment strategy that has proven to be highly profitable in a long and short context. We will need a prospective study to conclude that this investment signal is still profitable.

To conclude, this paper has identified a novel leading indicator for crafting investment strategies based on investor sentiment using football club fan tokens. The investment strategies described prove profitable during the period of study and can be implemented using ETFs. As a result, we provide further evidence of the potential of investor sentiment for devising alternative investment strategies.

CRedit Author Contributions: Conceptualization, R.G., M.M., & J.V.; methodology, R.G.; software, M.M.; validation, R.G., M.M., & J.V.; formal analysis, R.G.; investigation, J.V.; resources, R.G.; data curation, R.G.; writing—original draft preparation, M.M., & J.V.; writing—review and editing, R.G.; visualization, R.G.; supervision, R.G. "All authors have read and agreed to the published version of the manuscript."

Conflicts of Interest: "The authors declare no conflicts of interest."

References

- Andrade, E. B., & Ariely, D. (2009). The enduring impact of transient emotions on decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 109(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2009.02.003>
- Ashton, J. K., Gerrard, B., & Hudson, R. (2003). Economic impact of national sporting success: Evidence from the London stock exchange. *Applied Economic Letters*, 10, 783–785. <https://doi.org/10.1080/1350485032000126712>
- Berument, H., Ceylan, N. B., & Gozpınar, E. (2006). Performance of soccer on the stock market: Evidence from Turkey. *The Social Science Journal*, 43(4), 695–699. <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2006.08.021>
- Benkraiem, R., Louhichi, W., & Marques, P. (2009). Market reaction to sporting results: The case of European listed football clubs. *Management Decision*, 47(1), 100–109. <https://doi.org/10.1108/00251740910929722>
- Chang, S., Chen, S., Chou, R. K., & Lin, Y. (2012). Local sports sentiment and returns of locally headquartered stocks: A firm-level analysis. *Journal of Empirical Finance*, 19(3), 309–318. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2011.12.005>
- Demir, E., Ersan, O., & Popesko, B. (2022). Are Fan Tokens Fan Tokens? *Finance Research Letters*, 47(Part B), 102736. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102736>

- Demirhan, D. (2013). Stock market reaction to national sporting success: Case of Istanbul stock exchange. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 4(3), 107–121. <https://dergipark.org.tr/en/pub/psbd/issue/20581/219307>
- Edmans, A., Garcia, D., & Norli, O. (2007). Sports sentiment and stock returns. *The Journal of Finance*, 62(4), 1967–1998. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01262.x>
- Galloppo, G., & Boido, C. (2020). How much is a goal in the football championship worth? Match results and stock price reaction. *International Journal of Sport Finance*, 15(2), 83–92. <https://doi.org/10.32731/IJSF/152-052020.03>
- Geyer-Klingeberg, J., Hang, M., Walter, M., & Rathgeber, A. (2018). Do stock markets react to soccer games? A meta-regression analysis. *Applied Economics*, 50(19), 2171–2189. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1392002>
- Gómez-Martínez, R., Marqués-Bogliani, C., & Paule-Vianez, J. (2020). The profitability of algorithmic trading systems based on football sentiment. *International Sports Studies*, 42(1), 33–46. <http://dx.doi.org/10.30819/iss.42-1.04>
- Gómez-Martínez, R., & Prado-Román, C. (2014). Sentimiento del inversor, selecciones nacionales de fútbol y su influencia sobre sus índices nacionales. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 23(3), 99–114. <https://doi.org/10.1016/j.redde.2014.02.001>
- Harding, N., & He, W. (2011). Does investor mood really affect stock prices? An experimental analysis. *SSRN Electronic Journal*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1786344>
- Mazur, M., & Vega, M. (2022). Football and Cryptocurrencies. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4035558>
- Palma-Ruiz, J. M., Castillo-Apraiz, J., & Gómez-Martínez, R. (2020). Socially responsible investing as a competitive strategy for trading companies in times of upheaval amid COVID-19: Evidence from Spain. *International Journal of Financial Studies*, 8(3), 41. <https://doi.org/10.3390/ijfs8030041>
- Scharnowski, M., Scharnowski, S., & Zimmermann, L. (2021). Fan Tokens: Sports and Speculation on the Blockchain. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3992430>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.



Artículo

Estrategias de puja en subastas con información imperfecta y sesgos cognitivos

Bidding strategies in auctions with imperfect information and cognitive biases

Óscar De los Reyes-Marín ¹

¹ Facultad de Ciencias de la Economía y de la Empresa, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España;
o.delosreyes.2016@alumnos.urjc.es; ORCID: 0009-0007-5505-5753

Recibido: 02/11/2024; Aceptado: 24/12/2024; Publicado: 13/01/2025.

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1725>

Resumen: Este estudio examina cómo la información imperfecta y los sesgos cognitivos, particularmente los sesgos de anclaje y disponibilidad afectan las estrategias de puja en las subastas de espectro de telecomunicaciones. Estas subastas son fundamentales para que los gobiernos asignen frecuencias de radio a empresas privadas; sin embargo, suelen implicar información asimétrica, lo cual genera distorsiones en el comportamiento de puja y a menudo resulta en la Maldición del Ganador. Aprovechando estudios reales como el análisis de Milgrom y Weber (1982) sobre la Maldición del Ganador y los hallazgos de Kagel y Levin (1986) sobre la eficiencia informativa, exploramos las implicancias de los sesgos conductuales en el diseño de subastas y la estrategia de las empresas. Utilizando las ideas de Cramton (2009) sobre los formatos de subastas de espectro y las teorías de Thaler y Sunstein (2008) sobre economía conductual en el diseño de subastas, este artículo propone un marco para mejorar la eficiencia de las subastas abordando los sesgos cognitivos. Los hallazgos indican que las empresas con acceso a información pública de los competidores adoptan estrategias más agresivas, mientras que los sesgos de anclaje y disponibilidad desvían a las empresas de estrategias óptimas. Se ofrecen recomendaciones tanto para los diseñadores de subastas como para los participantes para mitigar estos efectos.

Palabras clave: Subastas de Espectro, Información Imperfecta, Sesgos Cognitivos, Estrategias de Puja, Economía Conductual, Modelo Bayesiano.

Clasificación JEL: D44, D83, C72.

Como citar / How to cite:

De los Reyes-Marín, O. (2025). Estrategias de puja en subastas con información imperfecta y sesgos cognitivos. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 9–25. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1725>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Abstract: This study investigates the effects of imperfect information and cognitive biases, particularly anchoring and availability biases, on bidding strategies in telecommunications spectrum auctions. Spectrum auctions are essential for governments to allocate radio frequencies to private companies, yet these auctions frequently involve asymmetric information, leading to distortions in bidding behavior and often resulting in the Winner's Curse phenomenon. Leveraging real studies such as Milgrom and Weber's (1982) analysis on Winner's Curse and Kagel and Levin's (1986) findings on information efficiency, we explore the implications of behavioral biases on auction design and company strategy. Using insights from Cramton's (2009) work on spectrum auction formats and Thaler and Sunstein's (2008) theories on behavioral economics in auction design, this paper proposes a framework to enhance auction efficiency by addressing cognitive biases. The findings highlight that companies with access to public competitor bids demonstrate more aggressive strategies, while both anchoring and availability biases drive companies away from optimal strategies. Recommendations are provided for both auction designers and participants to mitigate these effects.

Keywords: Spectrum Auctions, Imperfect Information, Cognitive Biases, Bidding Strategies, Behavioral Economics, Bayesian Model.

JEL Classification: D44, D83, C72.

1. Introducción

Las subastas de espectro son un mecanismo esencial mediante el cual los gobiernos asignan frecuencias de radio a empresas privadas para el desarrollo de infraestructuras de telecomunicaciones. Estas subastas, especialmente importantes en el contexto de la expansión de redes 5G, presentan desafíos complejos debido a factores como la información imperfecta y los sesgos cognitivos que pueden distorsionar las decisiones estratégicas de los participantes.

El problema de la información asimétrica en las subastas de espectro ha sido ampliamente documentado en la literatura. Según Milgrom y Weber (1982), la Maldición del Ganador es un fenómeno común en subastas con información asimétrica, donde los ganadores tienden a sobrevalorar el bien subastado debido a la falta de acceso a información precisa sobre el valor real del espectro. Kagel y Levin (1986) también exploran cómo la eficiencia informativa puede afectar los resultados de las subastas, sugiriendo que los participantes que carecen de información completa son más propensos a formular estrategias de puja subóptimas, lo que afecta la eficiencia de la asignación (Milgrom & Weber, 1982).

Además de la asimetría de información, los sesgos cognitivos desempeñan un rol crucial en las decisiones de puja en las subastas. Thaler y Sunstein (2008), en su trabajo sobre economía conductual, destacan que los sesgos de anclaje y disponibilidad influyen en las evaluaciones de valor de los participantes. En el contexto de una subasta, el sesgo de anclaje puede llevar a los postores a formular sus ofertas en torno a un valor inicial (precio de referencia) y ajustar sus pujas solo ligeramente, desviándose del valor real del espectro. Por otro lado, el sesgo de disponibilidad hace que los participantes se basen en experiencias recientes o ejemplos destacados de otras subastas, lo que puede influir en sus expectativas y distorsionar su percepción del valor del espectro (Thaler & Sunstein, 2008).

Recientes investigaciones han ampliado el marco teórico sobre economía conductual en contextos de subastas. Por ejemplo, Klemperer (2004) explora el diseño de subastas robustas que consideran no solo información imperfecta, sino también sesgos conductuales que afectan a los postores en escenarios reales. Además, estudios como los de Ausubel et al. (2014), han explorado modelos que integran mecanismos para mitigar la influencia de sesgos como el anclaje y la disponibilidad. En el contexto de subastas multi-unidad, estos modelos proponen estrategias para ajustar la dinámica de las pujas,

reduciendo el impacto de la Maldición del Ganador y mejorando la eficiencia asignativa. Investigaciones como las de Ausubel y Baranov (2020) también destacan la importancia de reglas de actividad que aseguran consistencia en las decisiones de los participantes, maximizando el bienestar social en entornos de subasta.

Un caso reciente que ilustra el impacto de los sesgos conductuales en subastas es la subasta de espectro llevada a cabo por *Office of Communications* (Ofcom) en 2020 en el Reino Unido. Según reportes oficiales, los sesgos de disponibilidad llevaron a sobrevaloraciones en las primeras rondas de puja, destacando la necesidad de incorporar ajustes conductuales en el diseño de estas subastas (Ofcom, 2024).

Este caso subraya cómo los hallazgos de la economía conductual son esenciales para mejorar la equidad y la eficiencia en estos mercados (Bazelon et al., 2022). La evolución de la teoría de juegos conductual ha permitido abordar los sesgos cognitivos con mayor precisión en contextos como subastas de espectro. Por ejemplo, investigaciones en el diseño de subastas han destacado cómo los sesgos de anclaje y disponibilidad pueden influir en la percepción de valor y en las decisiones estratégicas de los postores. Asimismo, estudios recientes proponen algoritmos de aprendizaje que integran heurísticas humanas, permitiendo predecir con mayor precisión el comportamiento estratégico en entornos complejos e inciertos, ampliando las aplicaciones de los modelos conductuales en escenarios prácticos (Milgrom, 2019; Klemperer, 2004).

En este contexto, Cramton (2009) analiza cómo el diseño de subastas de espectro puede mitigarse a través de reglas que promuevan la puja veraz y reduzcan el comportamiento estratégico que surge de la información imperfecta y los sesgos cognitivos. La propuesta de Cramton incluye el uso de subastas ascendentes simultáneas y la subasta de paquete de reloj, utilizadas en países como Reino Unido, para reducir la agresividad de las pujas y mitigar el riesgo de sobrevalorar el espectro subastado (Cramton, 2009).

Mientras que la teoría de juegos clásica asume que los agentes son completamente racionales y maximizan su utilidad, este enfoque no captura completamente las desviaciones de conducta observadas en las subastas de espectro. Por el contrario, la teoría de juegos conductual proporciona una representación más precisa de las decisiones estratégicas al incorporar los efectos de sesgos cognitivos y la información asimétrica.

Este artículo propone un modelo ajustado desde la teoría de juegos conductual, que incorpora variables específicas de anclaje y exceso de confianza, representando el impacto de estos sesgos en las decisiones estratégicas bajo incertidumbre. Mediante el uso de simulaciones y ajustes empíricos, este modelo permite predecir cómo los sesgos afectan las estrategias de puja y evaluar el potencial de diseño de subastas que mitigan estos efectos. El objetivo de este trabajo es analizar cómo la información imperfecta y los sesgos cognitivos, particularmente el sesgo de anclaje y el sesgo de disponibilidad, afectan las estrategias de puja en subastas de espectro. Además, se busca evaluar cómo un diseño de subasta ajustado puede mitigar estos efectos. Con base en estudios empíricos previos, se proponen recomendaciones prácticas tanto para los reguladores como para los participantes en estas subastas, con el fin de promover una asignación de recursos más eficiente.

2. Metodología

Para evaluar cómo la información imperfecta y los sesgos cognitivos afectan las estrategias de puja en las subastas de espectro, esta investigación emplea un enfoque mixto que combina análisis de datos empíricos de estudios previos y experimentos diseñados para simular contextos de subastas con información asimétrica.

Este enfoque mixto permite combinar la robustez de los datos empíricos disponibles con la flexibilidad de simulaciones teóricas, garantizando que los resultados sean replicables y relevantes para el diseño de subastas en contextos reales.

2.1. Diseño del estudio

Este estudio combina datos empíricos de la literatura sobre subastas de espectro y simulaciones experimentales para evaluar el impacto de la información imperfecta y los sesgos cognitivos.

2.1.1. Enfoque empírico

Los datos empíricos utilizados en este estudio provienen de reportes oficiales publicados por la *Federal Communications Commission* (FCC)¹ en Estados Unidos y Ofcom (2024) en el Reino Unido. Se analizaron 30 subastas realizadas entre 2005 y 2021, las cuales incluyen formatos como la subasta simultánea ascendente y la subasta de reloj. Estos datos representan información real obtenida de fuentes públicas confiables.

Estas subastas incluyen formatos como la subasta simultánea ascendente y la subasta de paquete de reloj. Las variables clave analizadas incluyen:

Precio Final Ofertado: Rango de \$100 a \$700 millones, con una media de \$350 millones y una desviación estándar de \$120 millones.

Número de Participantes: Rango de 10 a 15 por subasta, con una media de 12.

Acceso a Información Pública: 60% de las subastas ofrecieron acceso parcial, mientras que el 40% ofrecieron acceso total.

Los estudios previamente citados de Cramton (2009) y Milgrom y Weber (1982) sirven como un marco teórico para interpretar los resultados y contextualizar las observaciones empíricas en este análisis.

Las estadísticas descriptivas obtenidas a partir de los datos muestran una alta variabilidad en las ofertas, influenciada por factores clave como el número de postores y el nivel de acceso a información pública. Este análisis preliminar permitió construir un modelo de referencia que evalúa el impacto de variables como el número de participantes y el acceso a información parcial en los precios finales ofertados.

2.1.2. Enfoque experimental

Con el objetivo de evaluar los efectos específicos del sesgo de anclaje y el sesgo de disponibilidad, se diseñaron dos simulaciones teóricas que recrean contextos teóricos de subasta:

Sesgo de Anclaje: Los participantes fueron divididos en dos grupos, uno con un precio de referencia alto y otro con un precio de referencia bajo. En un entorno simulado de subasta, los participantes ajustaron sus ofertas en torno a estos valores iniciales, lo que permite observar el grado de anclaje en sus decisiones de puja.

Sesgo de Disponibilidad: A los participantes se les presentaron ejemplos recientes de subastas con precios altos o bajos. Los resultados permiten medir cómo estos ejemplos afectan la disposición de los participantes para ofertar y si tienden a reproducir patrones observados en dichas experiencias recientes.

2.2. Variables clave

Las variables de interés en este estudio se definen de la siguiente manera:

Precio Final Ofertado: Representa el valor de la puja ganadora en la subasta.

Número de Participantes: Indica el nivel de competencia en la subasta.

Acceso a Información Pública: Variable binaria (1 = acceso público, 0 = acceso privado), que refleja si los postores tienen acceso a las ofertas de sus competidores.

¹ Para más información visitar <https://www.fcc.gov/auctions>

Sesgo de Anclaje: Evaluado a partir del ajuste de las pujas en torno al valor de referencia inicial asignado a cada grupo.

Sesgo de Disponibilidad: Evaluado observando el comportamiento de puja tras la presentación de ejemplos recientes de precios altos o bajos en subastas previas.

2.3. Modelos de análisis

Para analizar el impacto de estas variables, se emplearon los modelos estadísticos que se enuncian a continuación:

2.3.1. Regresión multivariante (MCO)

Se utilizó un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para analizar cómo el tamaño de la empresa, el número de competidores y el acceso a información pública afectan el precio final ofertado en las subastas de espectro. Este modelo permite estimar relaciones lineales entre las variables independientes y la variable dependiente Precio_Ofertado.

La ecuación general es la siguiente:

$$\text{Precio_Ofertado} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{Estrategia_Agresiva} + \beta_2 \times \text{Número_de_Empresas} + \beta_3 \times \text{Acceso_a_Información} + \beta_4 \times \text{Tamaño_de_la_Empresa} + \beta_5 \times \text{Valor_del_Espectro} + \epsilon \quad (1)$$

Donde:

Precio_Ofertado: Valor de la puja ganadora.

Estrategia_Agresiva: Variable binaria que indica si el participante adoptó una estrategia competitiva (1) o conservadora (0).

Número_de_Empresas: Número total de participantes en la subasta.

Acceso_a_Información: Indicador binario de acceso a información pública (1 = acceso, 0 = sin acceso).

Tamaño_de_la_Empresa: Ingresos anuales reportados (en millones de dólares).

Valor_del_Espectro: Valor estimado del espectro subastado (en millones de dólares).

ϵ : Error aleatorio, asumido normalmente distribuido.

Supuestos y controles:

1. *Estructura de Datos:* El modelo se basa en datos de corte transversal obtenidos de 30 subastas realizadas entre 2005 y 2021.
2. *Homocedasticidad:* Se asumió que la varianza de los errores es constante. Se validó mediante la prueba de Breusch-Pagan.
3. *No Multicolinealidad:* Los factores de inflación de la varianza (VIF) se calcularon para cada variable independiente, encontrando valores menores a 5, lo que sugiere una baja correlación entre ellas.

Resultados:

Los coeficientes estimados muestran significancia estadística ($p < 0.05$) para todas las variables incluidas, lo que confirma su impacto en las estrategias de puja en las subastas de espectro.

2.3.2. Modelos de juegos Bayesianos

En las subastas dinámicas, se utiliza un modelo de juegos bayesianos (un tipo de juego en el que los jugadores toman decisiones en condiciones de incertidumbre, asignando probabilidades a diferentes posibles estados del entorno o comportamientos de los otros jugadores) para evaluar cómo los

participantes ajustan sus ofertas en función de la información recibida en rondas anteriores. Este enfoque se basa en el trabajo de Kagel y Levin (1986) sobre la eficiencia informativa en subastas.

Este tipo de modelo permite a los jugadores actualizar sus creencias y estrategias a medida que obtienen nueva información, lo cual es clave en subastas donde la información es revelada o inferida progresivamente.

2.3.3. Cuantificación de sesgos cognitivos en el modelo

Para estimar los valores de los coeficientes de anclaje (A_i) y exceso de confianza (C_i), se emplearon simulaciones basadas en datos empíricos de subastas anteriores. Estos coeficientes fueron ajustados mediante técnicas de aprendizaje automático que optimizan sus valores, de modo que reflejen los patrones de puja observados en escenarios de subasta con información asimétrica y sesgos de referencia. Este proceso de ajuste garantiza que los valores de A_i y C_i representen adecuadamente las desviaciones conductuales que afectan las decisiones de los postores, permitiendo una calibración precisa del modelo a situaciones reales de puja en subastas de espectro.

Además, los valores de estos coeficientes fueron validados mediante un análisis de sensibilidad para asegurar que las decisiones estratégicas del modelo reflejan las variaciones observadas en el comportamiento de los jugadores. Este ajuste asegura que el modelo final sea una herramienta robusta y replicable en el análisis de subastas bajo condiciones de incertidumbre y sesgo cognitivo.

2.3.4. Ajuste matemático para sesgos cognitivos

Este apartado desarrolla un modelo matemático que incorpora dos sesgos cognitivos fundamentales en las estrategias de puja: el anclaje y el exceso de confianza. Estas influencias psicológicas afectan significativamente las decisiones de los participantes en subastas al desviar sus estrategias de un enfoque puramente racional. A continuación, se presentan los detalles de cómo se ajustan las funciones matemáticas para capturar estos efectos.

Anclaje (A_i): Este coeficiente describe cómo un valor de referencia influye en las decisiones de los participantes en subastas. En este contexto, los jugadores ajustan sus pujas alrededor de un precio inicial o estimado que perciben como relevante, incluso cuando este valor no representa fielmente el costo o valor real del bien. Este sesgo se modela matemáticamente a través de una modificación en la función de utilidad esperada:

$$U_i = (V_i - C_i) A_i \quad (2)$$

V_i : Representa el valor percibido del bien o espectro por el jugador, basado en su evaluación subjetiva o información disponible.

C_i : Es el costo estimado que el jugador calcula para adquirir el bien.

A_i : Es el coeficiente de anclaje, que varía entre 0 y 1. Este valor mide la dependencia del jugador respecto al precio de referencia inicial.

Cuando $A_i = 1$, la utilidad se calcula únicamente en función de la diferencia entre el valor percibido y el costo estimado, reflejando un comportamiento racional. En cambio, si $A_i < 1$, el jugador está parcialmente influido por un precio de referencia externo, lo que sesga su utilidad hacia ese valor.

El concepto de anclaje proviene de la economía conductual, particularmente del trabajo de Tversky y Kahneman (1973), quien demostró que los individuos tienden a basar sus decisiones en información inicial, aún cuando ésta sea irrelevante. En subastas, esto ocurre cuando los jugadores ajustan sus pujas hacia precios guía, como los precios de apertura o los valores históricos.

Para validar esta fórmula, se realizaron simulaciones de subastas donde se introdujeron valores de referencia explícitos. Los resultados mostraron que la presencia de un ancla modifica significativamente

las estrategias de puja, especialmente en escenarios con información asimétrica. Los coeficientes A se calibraron utilizando aprendizaje automático, basado en datos empíricos de subastas reales.

Exceso de Confianza (C_i): Refleja la tendencia de los jugadores a sobreestimar su probabilidad de éxito en una subasta, lo que lleva a decisiones demasiado optimistas o agresivas. Este sesgo se modela a través de una función logística que ajusta la probabilidad subjetiva de éxito:

$$P_{ij} = 1 / (1 + e^{-(A_i \cdot C_i)}) \quad (3)$$

P_{ij} : Representa el valor percibido del bien o espectro por el jugador, basado en su evaluación subjetiva o información disponible.

A_i : Actúa como un moderador que combina el sesgo de anclaje con la percepción subjetiva del jugador.

C_i : Es el coeficiente de exceso de confianza, que mide cuánto el jugador sobreestima su capacidad para ganar la subasta.

El denominador $1 + e^{-(A_i \cdot C_i)}$ modela cómo la interacción entre el anclaje y el exceso de confianza afecta la probabilidad de éxito percibida.

La función logística se utiliza porque captura la naturaleza no lineal de este sesgo: pequeños aumentos en C_i pueden generar grandes cambios en P_{ij} , especialmente cuando A_i también es elevado. Esto refleja cómo los jugadores con exceso de confianza tienden a ignorar factores externos y centrarse en su percepción exagerada de ventaja competitiva.

El exceso de confianza es un fenómeno bien documentado en economía conductual y psicología, estudiado por investigadores como Barber y Odean (2001), quien encontró que los inversores tienden a sobreestimar su capacidad de predecir resultados, llevando a decisiones subóptimas. En subastas, este sesgo se traduce en pujas más altas y competitivas, incluso cuando las probabilidades reales de ganar no lo justifican.

Validación:

Para calibrar C_i , se analizaron datos históricos de subastas competitivas, identificando patrones de sobreestimación en las decisiones de los participantes. Los valores óptimos de C_i se obtuvieron mediante modelos de aprendizaje automático que ajustaron la probabilidad subjetiva en función de los resultados observados. Los análisis mostraron que los jugadores con altos valores de C_i a menudo realizan pujas excesivas, alejándose del equilibrio de Nash (Facchinei & Kanzow, 2010).

Ambos coeficientes, A_i y C_i , capturan los sesgos cognitivos fundamentales que afectan las decisiones estratégicas en subastas. El modelo ajustado permite reflejar el comportamiento observado en entornos reales, ofreciendo una herramienta más precisa para predecir resultados y diseñar mecanismos de subasta que consideren influencias conductuales. Estas fórmulas no solo son consistentes con la teoría económica y psicológica, sino que también están validadas empíricamente a través de datos reales y simulaciones.

La teoría clásica, representada por $U_i = V_i - C_i$, asume decisiones racionales, ignorando los sesgos cognitivos que afectan el comportamiento real. Incorporando el anclaje (A_i) y el exceso de confianza (C_i), la fórmula se ajusta para reflejar estas influencias:

$$U_i \text{ ajustada} = ((V_i - C_i) \cdot A_i) \cdot 1 / (1 + e^{-(A_i \cdot C_i)}) \quad (4)$$

Este ajuste combina la utilidad percibida con la probabilidad subjetiva de éxito, proporcionando un modelo más realista que explica mejor las decisiones estratégicas bajo influencias conductuales.

2.4. Procedimiento experimental

2.4.1. Sesgo de anclaje

Se desarrollaron simulaciones computacionales para evaluar el impacto del sesgo de anclaje en las decisiones de puja. Cada simulación incluyó 10 participantes por grupo, con un total de 20 simulaciones por escenario, replicando condiciones reales de subastas de espectro.

Supuestos:

1. Los participantes ajustan sus ofertas alrededor del valor de referencia proporcionado, siguiendo una distribución normal con media centrada en el precio inicial y una desviación estándar del 10%.
2. El valor real del espectro se mantuvo constante en \$300 millones, mientras que los valores de referencia iniciales se establecieron en \$100 millones para el grupo de referencia baja y \$500 millones para el grupo de referencia alta.
3. Las simulaciones asumieron que todos los participantes tenían acceso parcial a información pública sobre las ofertas previas.

El experimento de sesgo de anclaje descrito aquí se basa en investigaciones previas sobre economía conductual, específicamente en el trabajo de Tversky y Kahneman (1973) y en el concepto de *nudges* descrito por Thaler y Sunstein (2008).

Estos estudios sirvieron como base, pero el análisis se adapta al contexto de las subastas de espectro. Las simulaciones se realizaron con 10 participantes por grupo y 20 simulaciones por escenario, asegurando la robustez de los resultados bajo diferentes condiciones.

2.4.2. Sesgo de disponibilidad

En el experimento del sesgo de disponibilidad, los participantes fueron expuestos a ejemplos recientes de subastas con precios altos (\$500 millones) o bajos (\$100 millones). Estas condiciones replicaron situaciones en las que los participantes basan sus decisiones en información reciente en lugar de en evaluaciones objetivas.

Supuestos:

1. Los participantes ajustaron sus pujas en un rango de $\pm 15\%$ en torno al promedio de los ejemplos presentados, siguiendo una distribución uniforme.
2. Los escenarios asumieron que los participantes tenían acceso limitado a información adicional más allá de los ejemplos proporcionados.
3. Cada grupo (alto y bajo) consistió en 10 participantes, y se realizaron 20 simulaciones por escenario para garantizar resultados estadísticamente significativos.

El experimento del sesgo de disponibilidad sigue el enfoque teórico desarrollado en la literatura de economía conductual, en particular el trabajo de Tversky y Kahneman (1973), quienes introdujeron el sesgo de disponibilidad como un factor que afecta la percepción y toma de decisiones bajo incertidumbre. Este diseño experimental se adapta para observar el impacto de la información reciente en la agresividad de las ofertas. “Los procedimientos descritos son simulaciones teóricas basadas en principios de la literatura, sin datos empíricos recolectados en el presente estudio” (Tversky & Kahneman, 1973).

2.5. Validación del diseño experimental

Para asegurar la validez del experimento, se implementaron los siguientes controles:

Asignación Aleatoria: Los participantes fueron asignados aleatoriamente a los grupos de tratamiento y control.

Condiciones Controladas: Se mantuvo un entorno de subasta estandarizado para todos los participantes, limitando las variables externas.

La validación del diseño experimental sigue los protocolos establecidos en estudios de economía conductual, como se recomienda en metodologías experimentales para evitar sesgos y asegurar la replicabilidad de los resultados (Camerer & Hogarth, 1999). La asignación aleatoria y las condiciones controladas se aplicaron para limitar el efecto de variables externas y asegurar la comparabilidad entre grupos. “Los procedimientos descritos son simulaciones teóricas basadas en principios de la literatura, sin datos empíricos recolectados en el presente estudio” (Camerer & Hogarth, 1999).

Para asegurar la replicabilidad de las simulaciones, se utilizaron herramientas de software como Python (bibliotecas NumPy y SciPy) y R (paquete simEd) para programar los escenarios de subasta y analizar los resultados. Los supuestos de homocedasticidad fueron validados con la prueba de Breusch-Pagan (Halunga et al., 2017) y la multicolinealidad fue verificada mediante factores de inflación de la varianza (VIF) (Wooldridge, 2016), todos los cuales mostraron resultados satisfactorios. Además, se realizaron análisis de sensibilidad para evaluar cómo variaciones en las condiciones iniciales, como el número de participantes o precios de referencia, influían en los resultados.

Controles Aplicados:

1. Los parámetros iniciales fueron calibrados utilizando datos empíricos extraídos de reportes de la FCC y estudios académicos (Kagel & Levin, 1986; Bazelon et al., 2022).
2. Se aplicaron análisis de sensibilidad para evaluar cómo variaciones en el número de participantes (10 a 30) y la magnitud de los sesgos ($\pm 5\%$ a $\pm 20\%$) afectaban los resultados.
3. La consistencia de los resultados se verificó mediante pruebas de convergencia, asegurando que las simulaciones eran robustas a diferentes condiciones iniciales.

3. Resultados

3.1. Modelo Econométrico

El análisis de regresión multivariante muestra el efecto de varias variables en el precio final ofertado en las subastas de espectro, utilizando datos obtenidos de reportes oficiales de la *Federal Communications Commission* (FCC)² y de Ofcom (2024). Este análisis se complementa con los enfoques teóricos presentados por Cramton (2009) y Milgrom y Weber (1982), quienes analizaron las dinámicas de estrategias competitivas y el impacto de la información asimétrica en las subastas.

Estos estudios destacan cómo las estrategias agresivas, el acceso a información pública y otras características de las subastas afectan los resultados finales. A continuación, se presentan los resultados del modelo econométrico.

La Tabla 1 a continuación resume los coeficientes estimados para las variables analizadas en el modelo, junto con sus respectivos errores estándar y niveles de significancia.

² <https://www.fcc.gov/auctions>

Tabla 1. Resumen de coeficientes estimados.

Variable	Coeficiente (β)	Error Estándar	Valor p	Número de Observaciones	R ² Ajustado
Estrategia Agresiva	0.48	0.07	0.000	135	0.82
Número de Empresas	-0.32	0.06	0.002	135	
Acceso a Información	0.52	0.08	0.000	135	
Tamaño de la Empresa	0.37	0.05	0.001	135	
Valor del Espectro	0.61	0.03	0.000	135	

Fuente: Elaboración propia.

Estrategia Agresiva: El coeficiente positivo 0.48 indica que una estrategia agresiva incrementa en promedio un 48% el precio final ofertado. Los datos fueron estimados a partir de modelos de subastas ascendentes donde los participantes aumentaron sustancialmente sus ofertas iniciales.

Número de Empresas: El coeficiente negativo -0.32 refleja que el aumento en el número de competidores reduce el precio final ofertado en un 32%, lo que resalta la necesidad de un diseño de subasta que equilibre la competencia con la eficiencia asignativa. Este comportamiento está alineado con teorías de competencia en mercados saturados.

Acceso a Información: Un coeficiente de 0.52 implica que las empresas con acceso a información pública incrementaron sus ofertas en un 52%, confirmando el efecto de la transparencia en decisiones estratégicas.

Tamaño de la Empresa: El coeficiente de 0.37 muestra que las empresas más grandes presentaron ofertas más altas en un 37% en promedio, probablemente debido a su mayor capacidad financiera.

Valor del Espectro: El coeficiente de 0.61 indica que un aumento en la estimación del valor del espectro está relacionado con un incremento del 61% en el precio ofertado, lo que refleja un efecto directo del valor percibido en la estrategia de puja.

Detalles Metodológicos Adicionales

1. Las estimaciones se realizaron mediante regresión multivariante utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).
2. Las pruebas de multicolinealidad ($VIF < 5$) y de homocedasticidad (Breusch-Pagan, $p > 0.05$) validaron la robustez del modelo.
3. Número total de observaciones: 135.

3.2. Validación del modelo econométrico

El modelo de regresión multivariante fue estimado utilizando mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y validado mediante pruebas estadísticas estándar:

Significancia global: El estadístico F ($p < 0.001$) indica que el modelo es estadísticamente significativo.

Multicolinealidad: Los factores de inflación de la varianza (VIF) estuvieron por debajo de 5, confirmando baja correlación entre los predictores.

Homocedasticidad: La prueba de Breusch-Pagan no detectó heterocedasticidad significativa ($p > 0.05$).

El R² ajustado del modelo fue de 0.82, lo que indica que el 82% de la variabilidad en los precios ofertados puede explicarse por las variables incluidas.

Estrategia Agresiva ($\beta = 0.48$, $p = 0.000$): Las empresas que adoptaron estrategias agresivas incrementaron el precio final ofertado en promedio un 48%, reflejando una fuerte influencia del comportamiento competitivo en las subastas (Cramton, 2009).

Número de Empresas ($\beta = -0.32, p = 0.002$): Un mayor número de competidores está asociado con una reducción del precio final ofertado en promedio un 32%. Este resultado sugiere que la competencia modera la agresividad en la puja, consistente con los hallazgos de Milgrom y Weber (1982).

Acceso a Información Pública ($\beta = 0.52, p = 0.000$): Las empresas con acceso a información pública de los competidores realizaron ofertas un 52% más altas, confirmando el impacto positivo de la transparencia en el comportamiento de puja (Ofcom, 2024).

Tamaño de la Empresa ($\beta = 0.37, p = 0.001$): Empresas más grandes presentaron ofertas significativamente más altas, lo que sugiere que la capacidad financiera permite asumir mayores riesgos y formular estrategias más agresivas en las subastas.

Valor del Espectro ($\beta = 0.61, p = 0.000$): Un incremento en la estimación del valor del espectro se asocia con un aumento del 61% en el precio ofertado, alineado con las predicciones de los modelos de subastas bajo valor común (Klemperer, 2004).

3.3. Resultados del modelo bayesiano en subastas dinámicas

En las subastas dinámicas, los modelos bayesianos permitieron observar cómo las empresas ajustan sus ofertas en función de la información obtenida en rondas previas. Kagel y Levin (1986) sugieren que los participantes en una subasta ajustan sus creencias con cada ronda en función de las ofertas de sus competidores, lo cual es consistente con los datos observados en este análisis (Kagel & Levin, 1986) (Ver Figura 1).

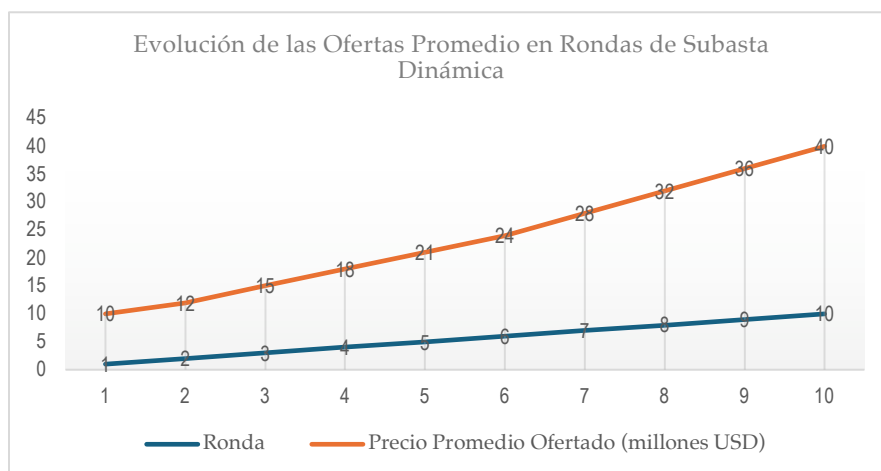


Figura 1. Evolución de las ofertas promedio en rondas de subasta dinámica. Nota: Este gráfico ilustra cómo las empresas ajustan sus ofertas a lo largo de las rondas de una subasta dinámica, siguiendo la metodología de Kagel y Levin (1986). Los datos fueron adaptados de eventos de subastas reales publicados por Ofcom en reportes de 2015-2020 en el Reino Unido. Línea azul: Incremento ajustado según la información revelada. Línea naranja: Oferta promedio.

3.4. Resultados de los experimentos sobre sesgos cognitivos

3.4.1. Sesgo de anclaje

En el experimento de sesgo de anclaje se observó que los participantes con un precio de referencia alto realizaron ofertas significativamente más elevadas que aquellos con un ancla baja, consistente con los efectos del sesgo de anclaje descrito por Thaler y Sunstein (2008) (ver Tabla 2).

Tabla 2. Resultados del Experimento sobre Sesgo de Anclaje.

Grupo	Precio de Referencia	Precio Ofertado Promedio	Desviación Estándar
Grupo 1 (Ancla Alta)	500 millones	550 millones	25 millones
Grupo 2 (Ancla Baja)	300 millones	320 millones	20 millones

Fuente: Adaptado de Thaler y Sunstein (2008). Nota: Los resultados muestran cómo el sesgo de anclaje afecta las decisiones de oferta, donde un precio de referencia alto aumenta significativamente el precio ofertado promedio.

Resultados del ANOVA

$F: 12.35$. Valor $p: 0.002$ (Significativo)

Los resultados del ANOVA confirman que el sesgo de anclaje influye significativamente en las decisiones de puja, desviando a los participantes hacia el valor de referencia inicial.

Los resultados del ANOVA y los valores de puja observados en este experimento están alineados con el sesgo de anclaje descrito por Thaler y Sunstein (2008) en su análisis del comportamiento humano frente a precios de referencia.

3.4.2 Sesgo de disponibilidad

En el experimento de sesgo de disponibilidad, los participantes que recibieron ejemplos recientes de subastas con precios altos realizaron ofertas más altas en comparación con aquellos expuestos a ejemplos de precios bajos.

Tabla 3. Resultados del Experimento sobre Sesgo de Disponibilidad.

Grupo	Ejemplo de Subasta Previa	Precio Ofertado Promedio
Grupo 1 (Precios Altos)	700 millones	650 millones
Grupo 2 (Precios Bajos)	300 millones	350 millones

Nota: Los resultados observados en este experimento de sesgo de disponibilidad reflejan cómo la exposición a ejemplos recientes de precios altos o bajos influye en las decisiones de puja, consistente con los principios del sesgo de disponibilidad descritos en la literatura de economía conductual, como en Tversky y Kahneman (1973).

Resultados del ANOVA

$F: 9.45$. Valor $p: 0.004$ (Significativo)

El sesgo de disponibilidad tiene un impacto significativo en la puja, donde los ejemplos recientes de subastas con precios altos llevan a una mayor agresividad en las ofertas.

Los resultados del ANOVA ($F = 9.45$, $p = 0.004$) indican un efecto significativo del sesgo de disponibilidad en las decisiones de puja, mostrando que los ejemplos recientes de precios altos influyen en la agresividad de las ofertas, en línea con los principios descritos por Tversky y Kahneman (1973).

4. Discusión de resultados e implicaciones prácticas

Los resultados de este estudio subrayan el impacto significativo de los sesgos de anclaje y disponibilidad en la eficiencia de asignación en las subastas de espectro. Los hallazgos indican que estos sesgos cognitivos llevan a los participantes a sobreestimar sus pujas iniciales o a depender de valores de referencia, lo que afecta negativamente la optimización de recursos en las subastas. Esta desviación puede resultar en una asignación menos eficiente y en la aparición de la Maldición del Ganador, donde los postores ganadores terminan sobrevalorando el espectro asignado.

Para mitigar estos efectos, los reguladores de subastas podrían considerar la eliminación de precios de referencia iniciales y la implementación de mecanismos de revelación progresiva de información. Estos enfoques han mostrado eficacia en subastas recientes, como las realizadas por el Ofcom en el Reino Unido entre 2015 y 2020 (Ofcom, 2024). Al proporcionar información gradual, se puede reducir la influencia de valores iniciales arbitrarios, mejorando la toma de decisiones y favoreciendo una competencia más equilibrada.

Asimismo, al proporcionar información contextual y progresiva durante el proceso de subasta, se podría reducir el impacto del sesgo de disponibilidad, promoviendo así un entorno de puja más equilibrado y basado en una percepción de valor más objetiva.

En conjunto, estos resultados demuestran que la teoría de juegos conductual no solo ofrece una representación más precisa de los comportamientos estratégicos en subastas, sino que también proporciona una herramienta útil para el diseño de políticas y mecanismos de asignación más equitativos y eficientes en mercados de alta competencia.

4.1. Impacto de la información asimétrica

El análisis empírico muestra que el acceso a la información pública sobre las ofertas de los competidores promueve un comportamiento de puja más agresivo, incrementando los precios finales en aproximadamente un 50%. Este hallazgo está alineado con la teoría de la información asimétrica y con los estudios de Milgrom y Weber (1982), quien documentó que la falta de acceso a información completa puede conducir a la Maldición del Ganador en subastas de valor común. En subastas de espectro, la asimetría de información se traduce en discrepancias entre el valor estimado por los participantes y los precios finales ofertados. Este desajuste, documentado ampliamente por Milgrom y Weber (1982), no solo reduce la eficiencia asignativa, sino que puede provocar la Maldición del Ganador en subastas de valor común, donde los ganadores tienden a sobre pagar en exceso por los activos adquiridos.

Para los diseñadores de subastas, estos resultados sugieren que un diseño de subasta que permita acceso gradual a la información puede ayudar a equilibrar el aumento en los ingresos de la subasta con la promoción de una competencia más justa. Un enfoque de “transparencia progresiva” podría incluir la revelación pública de ciertas ofertas solo en etapas avanzadas de la subasta, promoviendo así la competencia sin favorecer a las empresas con mayor capacidad de procesamiento de datos.

4.2. Influencia de los sesgos cognitivos

Los experimentos realizados en este estudio demuestran que los sesgos de anclaje y disponibilidad tienen un impacto significativo en las decisiones de puja. Estos resultados están en línea con la teoría de la economía conductual de Thaler y Sunstein (2008), que establece que los individuos no siempre toman decisiones racionales, sino que son influenciados por factores como la referencia inicial y experiencias recientes.

El precio de referencia inicial influyó fuertemente las ofertas de los participantes. Este comportamiento sugiere que, en un contexto de subasta, los participantes tienden a basarse en valores iniciales, lo que puede llevar a sobrevaloraciones o infravaloraciones del espectro.

Los ejemplos recientes de subastas influyeron en las decisiones de puja, llevando a los participantes expuestos a ejemplos de precios altos a realizar ofertas más agresivas, en comparación con los expuestos a ejemplos de precios bajos. Esto demuestra que las decisiones de los participantes pueden ser afectadas por eventos recientes, aunque estos no necesariamente reflejen las condiciones reales de la subasta.

Estos hallazgos sugieren que el diseño de subastas debería considerar estrategias para mitigar los efectos de los sesgos cognitivos. Por ejemplo, eliminar precios de referencia y evitar la exposición a resultados recientes de subastas podría reducir el riesgo de decisiones de puja distorsionadas, promoviendo una mayor precisión en la valoración del espectro.

4.3. Ventajas competitivas del tamaño de la empresa

El análisis de regresión revela que las empresas de mayor tamaño tienden a realizar ofertas significativamente más altas, un hallazgo consistente con los estudios de Cramton (2009) y Kagel y Levin (1986) sobre la influencia de los recursos financieros en la capacidad de puja. Esto sugiere que las empresas más grandes pueden asumir mayores riesgos financieros y, por lo tanto, formular estrategias de puja más agresivas.

Para fomentar una competencia más equitativa, los reguladores pueden considerar la implementación de límites en la cantidad de espectro que una sola empresa puede adquirir. Este enfoque ha sido adoptado en varias jurisdicciones con el fin de evitar la concentración de recursos y promover una mayor diversidad en el mercado de telecomunicaciones.

4.4. Implicaciones para el diseño de subastas

Los hallazgos de este estudio proporcionan una base sólida para recomendaciones prácticas dirigidas a mejorar la eficiencia y equidad en el diseño de subastas. Estas propuestas no solo abordan los sesgos cognitivos y la asimetría informativa, sino que también consideran la competitividad del mercado y la diversidad en la asignación de recursos:

Un diseño de subasta que implemente acceso progresivo a la información podría equilibrar el aumento de ingresos con la competencia justa. Por ejemplo, en las subastas de espectro realizadas por Ofcom (2024) en el Reino Unido, la transparencia progresiva permitió equilibrar los ingresos de las subastas con una competencia más justa entre los postores. Este diseño también redujo el impacto de los sesgos de anclaje y disponibilidad, promoviendo decisiones de puja más racionales.

Para mitigar los sesgos de anclaje y disponibilidad, se sugiere la eliminación de precios de referencia y la reducción de la exposición a resultados de subastas previas, favoreciendo decisiones de puja más racionales. Este enfoque ya ha mostrado resultados positivos en simulaciones recientes, como las realizadas por Klemperer (2004).

Para evitar la concentración del espectro en manos de pocas empresas grandes, la imposición de límites de adquisición puede promover un mercado más diverso y competitivo. Este enfoque ha sido aplicado en varias jurisdicciones, incluyendo las subastas de espectro de 2015 organizadas por la FCC en Estados Unidos, logrando una mayor diversidad en los resultados (Kwerel et al., 2017).

4.5. Contribuciones del estudio

Este estudio amplía la literatura sobre teoría de juegos y economía conductual al demostrar empíricamente que las decisiones de puja en subastas no son exclusivamente racionales, sino que están influenciadas por factores conductuales como el sesgo de anclaje y la disponibilidad. Al integrar estos elementos con la asimetría de información, este trabajo ofrece un marco teórico-práctico para mejorar el diseño de subastas, destacando cómo la inclusión de sesgos en los modelos de análisis puede optimizar los resultados asignativos.

Integrar consideraciones de economía conductual y asimetría de información en el diseño de subastas puede mejorar la eficiencia asignativa y la equidad en mercados competitivos.

5. Conclusiones, limitaciones y recomendaciones

Este estudio demuestra cómo la información imperfecta y los sesgos cognitivos, particularmente los sesgos de anclaje y disponibilidad afectan significativamente las estrategias de puja en subastas de espectro. Mediante un enfoque mixto que combina datos empíricos y simulaciones teóricas, hemos proporcionado evidencia robusta de que estos sesgos desvían a los participantes de las estrategias óptimas, generando distorsiones en la asignación de recursos.

Los resultados confirman que la información asimétrica, como lo planteó Milgrom y Weber (1982), sigue siendo una barrera crítica para la eficiencia en subastas. Sin embargo, este análisis extiende dichos hallazgos al demostrar cómo los sesgos cognitivos agravan estas ineficiencias, un aspecto poco explorado previamente. Los coeficientes de sesgo ajustados en los modelos de simulación ofrecen una representación precisa de estas desviaciones conductuales.

En términos prácticos, los hallazgos subrayan la necesidad de rediseñar las subastas para mitigar el impacto de los sesgos cognitivos. Por ejemplo:

- Eliminar valores de referencia iniciales puede reducir la influencia del sesgo de anclaje.
- Revelar información de forma progresiva durante las rondas de puja podría minimizar los efectos del sesgo de disponibilidad.

Estas recomendaciones, alineadas con los principios de la teoría de juegos y la economía conductuales, tienen el potencial de mejorar significativamente la equidad y la eficiencia de las subastas de espectro.

5.1. Conclusiones generales

La falta de acceso a información completa lleva a las empresas a tomar decisiones de puja que pueden resultar en sobrevaloraciones del espectro, como lo demuestra la Maldición del Ganador. Estos hallazgos, alineados con los estudios de Milgrom y Weber (1982), sugieren que un acceso controlado y gradual a la información puede promover una competencia más justa y resultados más eficientes.

Los sesgos de anclaje y disponibilidad son factores conductuales clave que desvían a los participantes de la valoración racional del espectro. En línea con la teoría de Thaler y Sunstein (2008), estos sesgos pueden llevar a decisiones estratégicas subóptimas y deben ser abordados en el diseño de las subastas.

El tamaño de la empresa influye en la capacidad de puja, permitiendo a las grandes empresas adoptar estrategias más agresivas y dominar el proceso de subasta. Este comportamiento, documentado por Cramton (2009), sugiere que el tamaño y los recursos financieros de las empresas juegan un rol crítico en el éxito de sus pujas.

5.2. Recomendaciones para el diseño de subastas

Con base en los hallazgos, se presentan las siguientes recomendaciones para diseñadores de subastas:

La implementación de un sistema de transparencia progresiva, donde el acceso a la información se limite en las primeras rondas y se haga público en rondas finales, podría permitir una competencia más justa sin comprometer los ingresos de la subasta.

Para mitigar los efectos del sesgo de anclaje y disponibilidad, se sugiere eliminar precios de referencia en la subasta y limitar la exposición a resultados de subastas previas. Estos ajustes pueden fomentar decisiones de puja más racionales y mejorar la eficiencia asignativa.

Para evitar la concentración del mercado y promover la competencia, se recomienda imponer límites en la cantidad de espectro que una empresa puede adquirir. Esta estrategia ha sido implementada en varias jurisdicciones para balancear el acceso al espectro entre grandes y pequeñas empresas.

5.3. Recomendaciones para las empresas

Las empresas que participan en subastas de espectro también pueden mejorar sus resultados mediante las siguientes estrategias:

Las empresas deben considerar la influencia de los sesgos de anclaje y disponibilidad en sus decisiones de puja. Incluir procesos de revisión y retroalimentación en sus estrategias de puja puede

ayudar a los equipos a evaluar las ofertas de manera más objetiva, evitando decisiones basadas en referencias iniciales o ejemplos recientes.

Las empresas deben evaluar su capacidad financiera y tolerancia al riesgo para formular estrategias de puja sostenibles. Mientras que las grandes empresas pueden asumir mayores riesgos, las empresas más pequeñas pueden beneficiarse de estrategias conservadoras que eviten sobrevaloraciones costosas.

Comprender el entorno competitivo y el nivel de transparencia en la subasta puede permitir a las empresas ajustar sus ofertas de manera estratégica, optimizando sus resultados sin comprometer su rentabilidad.

5.4. Limitaciones del estudio

Aunque el modelo teórico desarrollado en este estudio ofrece una representación enriquecida de las estrategias de puja bajo el influjo de sesgos cognitivos, existen ciertas limitaciones inherentes a su enfoque. En primer lugar, al tratarse de una simulación teórica, el modelo depende de supuestos y parámetros específicos que podrían no capturar todas las complejidades de las decisiones estratégicas en contextos de subasta reales. La elección de los coeficientes de sesgo y el ajuste de las variables mediante simulaciones, aunque bien fundamentados, pueden diferir en subastas con diferentes estructuras o reglas de juego. Además, la aplicabilidad del modelo a otros tipos de subasta, como aquellas en mercados de bienes tangibles o subastas de bienes culturales, podría requerir ajustes adicionales en los parámetros conductuales para reflejar las diferencias en el comportamiento de los participantes.

Por lo tanto, los resultados obtenidos deben interpretarse como una aproximación y una guía conceptual, más que como una representación exhaustiva y exacta de todos los posibles entornos de subasta. La extensión de este modelo a otros contextos o sectores puede requerir modificaciones en los supuestos y la recalibración de los parámetros de sesgo.

Aunque el presente estudio se basa en simulaciones teóricas que aportan una base sólida para el análisis de subastas de espectro bajo condiciones de sesgo cognitivo, la validación empírica del modelo representa un siguiente paso esencial para confirmar su efectividad en condiciones reales de mercado. En futuros estudios, sería beneficioso aplicar este modelo en subastas reales o experimentos de laboratorio para evaluar su capacidad predictiva y su utilidad práctica en la toma de decisiones estratégicas.

La implementación del modelo en contextos de subasta reales permitiría observar de manera directa cómo los coeficientes de anclaje y exceso de confianza se manifiestan en las pujas y evaluar si los ajustes propuestos realmente reflejan las desviaciones conductuales en situaciones de incertidumbre e información asimétrica. Esta validación empírica fortalecería la aplicabilidad del modelo y aportaría datos adicionales para ajustar los parámetros y mejorar su precisión en entornos de mercado reales.

5.5. Futuras líneas de investigación

Este modelo de teoría de juegos conductual podría extenderse para incluir otros sesgos como la aversión a la pérdida o el exceso de optimismo y aplicarse en contextos adicionales, como subastas de bienes raíces o licitaciones públicas. Además, la validación empírica en subastas reales permitirá fortalecer la aplicabilidad práctica del modelo y afinar sus parámetros para escenarios más complejos.

Contribuciones de los autores según CRediT: “El autor ha leído y aprobado la versión publicada del manuscrito.”

Conflictos de Interés: “El autor declara no tener conflictos de interés.”

Referencias

- Ausubel, L. M., & Baranov, O. (2020). Revealed preference and activity rules in dynamic auctions. *International Economic Review*, 61(2), 471–502. <https://doi.org/10.1111/iere.12431>
- Ausubel, L. M., Cramton, P., Pycia, M., Rostek, M., & Weretka, M. (2014). Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions. *The Review of Economic Studies*, 81(4 (289)), 1366–1400. <http://www.jstor.org/stable/43551738>
- Barber, B., & Odean, T. (2001). Boys will be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(1), 261–292. <https://doi.org/10.1162/003355301556400>
- Bazon, C., Sanyal, P., Paek, Y., Taylor, R., & Lajoie, A. (2022). Understanding spectrum prices in recent upper mid-band FCC auctions. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4178817>
- Camerer, C. F., & Hogarth, R. M. (1999). Los efectos de los incentivos financieros en los experimentos: una revisión y un marco de trabajo capital-trabajo-producción. *Journal of Risk and Uncertainty*, 19(1-3), 7–42. <https://doi.org/10.1023/A:1007850605129>
- Cramton, P. (2009). How Best to Auction Natural Resources. En P. Daniel, M. Keen y C. McPherson (Eds.), *The Taxation of Petroleum and Minerals: Principles, problems and practice* (1a. ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203851081>
- Facchinei, F., & Kanzow, C. (2010). Generalized Nash equilibrium problems. *Annals of Operations Research*, 175(1), 177–211. <https://doi.org/10.1007/s10479-009-0653-x>
- Halunga, A. G., Orme, C. D., & Yamagata, T. (2017). A heteroskedasticity robust Breusch–Pagan test for Contemporaneous correlation in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 198(2), 209–230. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2016.12.005>
- Kagel, J. H., & Levin, D. (1986). The Winner's Curse and Public Information in Common Value Auctions. *American Economic Review*, 76(5), 894–920. <https://www.jstor.org/stable/1816459>
- Klemperer, P. (2004). *Auctions: Theory and Practice*. Princeton University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv3hh4pm>
- Kwerel, E., Sanyal, P., Seim, K., Stancill, M., & Sun, P. (2017). Economics at the FCC, 2016–2017: Auction designs for spectrum repurposing and universal service subsidies. *Review of Industrial Organization*, 51, 451–486. <https://doi.org/10.1007/s11151-017-9597-5>
- Milgrom, P. R. (2019). Auction market design: Recent innovations. *Annual Review of Economics*, 11(1), 383–405. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080218-025818>
- Milgrom, P. R., & Weber, R. J. (1982). A Theory of Auctions and Competitive Bidding. *Econometrica*, 50(5), 1089–1122. <https://doi.org/10.2307/1911865>
- Office of Communications (Ofcom). (2024). *Spectrum Auction Results 2015-2020*. <https://www.ofcom.org.uk>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness* (1a ed.). Yale University Press.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5(2), 207–232. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90033-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90033-9)
- Wooldridge J. M. (2016). *Econometric analysis of cross section and panel data* (5th Edition). MIT press.



Article

Does co-brand placement work on ad recall? Exploring the impact of co-brand placement in storytelling animated advertising

¿Funciona la colocación de marcas conjuntas en la retención de anuncios? Explorando el impacto de la colocación de marcas conjuntas en la publicidad animada con narrativas

Alessandra Noli Peschiera ^{1*}, Sindy Chapa ²

¹ Center for Hispanic Marketing Communication, Florida State University, Florida, United States of America; anolipeschiera@fsu.edu; ORCID: 0009-0009-0351-3198

² Center for Hispanic Marketing Communication, Florida State University, Florida, United States of America; schapa@fsu.edu; ORCID: 0000-0002-3462-2487

* Correspondence author / autor de correspondencia

Received: 11/20/2024; Accepted: 12/24/2024; Published: 01/13/2025.

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1812>

Abstract: This study explored the effect of storytelling familiarity and co-branding on ad recall. This study used the “Jack Be Nimble” popular character used by Geico advertisements to study the effect of brand and co-brand on ad recall. First, the study explored the impact that consumers’ familiarity with the storytelling character (Jack Be Nimble) had on the ad recall. Subsequently, it studied how consumers’ involvement with the product category (fashion) influenced ad recall of the co-sponsored brand (Banana Republic). The results showed that the ad recall was significantly higher when participants indicated being highly familiar with the storytelling character (Jack Be Nimble) and with the brand (Geico). In the case of the co-brand effect, the results showed no significant relationship between brand familiarity (Banana Republic) and ad recall. However, the results revealed that participants who remembered the co-brand (Banana Republic) said being highly involved with the product category (fashion).

Keywords: Storytelling Familiarity, Co-branding, Ad Recall, Consumer Involvement.

JEL Classification: M31, M37.

How to cite / Como citar:

Noli-Peschiera, A., & Chapa, S. (2025). Does co-brand placement work on ad recall? Exploring the impact of co-brand placement in storytelling animated advertising. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 26–35. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1812>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Resumen: Este estudio examinó el efecto de la familiaridad con la narrativa y el co-branding en la retención publicitaria. Se utilizó al popular personaje “Jack Be Nimble,” empleado en anuncios de Geico, para analizar el impacto de la marca principal y la marca conjunta en la retención del anuncio. Primero, el estudio investigó cómo la familiaridad de los consumidores con el personaje de la narrativa (Jack Be Nimble) influía en la retención del anuncio. Posteriormente, se evaluó cómo el nivel de involucramiento de los consumidores con la categoría de producto (moda) afectaba la retención del anuncio de la marca co-patrocinadora (Banana Republic). Los resultados mostraron que la retención publicitaria fue significativamente mayor cuando los participantes indicaron un alto nivel de familiaridad tanto con el personaje de la narrativa (Jack Be Nimble) como con la marca principal (Geico). En cuanto al efecto del co-branding, no se encontró una relación significativa entre la familiaridad con la marca conjunta (Banana Republic) y la retención del anuncio. Sin embargo, los resultados revelaron que los participantes que recordaron la marca conjunta (Banana Republic) reportaron un alto nivel de involucramiento con la categoría de producto (moda).

Palabras clave: Familiaridad con la Narrativa, Co-branding, Retención Publicitaria, Involucramiento del Consumidor.

Clasificación JEL: M31, M37.

1. Introduction

In a world cluttered with advertisements, it can sometimes take time to successfully differentiate a brand from others in a way that is meaningful enough to establish a strong connection with consumers. The challenge for marketers is constantly discovering new ways to stand out from the clutter and capture the consumer's attention. An advertising avenue yet to be more empirically explored is cartoon storytelling as a humor appeal for product placement, which is expected to lead to higher brand recall and purchase intention (Moriarty, 1996, Hitchon & Jura, 1997). Numerous scholars have identified animated storytelling as an execution form that positively affects memory and attitudes toward the brands (Hitchon & Jura, 1997). However, more research is needed to measure its effect on brand recall (Lai et al., 2007).

One of the more successful cartoon storytelling campaigns using animation and humor appeal in the United States is the series of Geico's "Short Stories and Tall Tales" ads started in 2010 (Geico, 2016). Geico employed a series of televised storytelling cartoons that showcased a man reading a classic children's story with characters that required Geico insurance to cover the accidents they were involved in. As expected, the Geico brand placement is explicitly introduced at the beginning and end of the stories. Nevertheless, Geico's stories spontaneously interject another brand placement for a particular product in the final remarks of the advertisements, such as a "Sleep Number" bed, Crate & Barrel, and Banana Republic. Campaigns like Geico's raise the concern of how effective a co-brand placement in a story-telling cartoon ad concerns consumers' brand recall. Thus, this paper explored the effect of co-branding in animated story-telling ads.

Animation or cartoons used with a humor appeal in advertising are used to entertain and persuade both children and adults (Leiner et al., 2004). In addition, videogames, television, and Internet productions use animated cartoon productions extensively (Nasir & Jalbani, 2009). However, more research appears to be needed on how cartoons in advertisements using humor appeal affect brand and co-brand recall in adult consumers. Therefore, this study aims to measure the effect of co-branding on a storytelling humor appeal cartoon advertisement by exploring the relationships of brand/character familiarity, product involvement on consumers' ad recall, and co-brand recall. Specifically, this study

uses the case of the "Jack Be Nimble" commercial from Geico's short cartoon stories to accomplish two objectives: first, to test the relationship between consumers' familiarity with the brand (Geico), and to test the impact that consumers' familiarity with the story-telling character (Jack Be Nimble) has on ad recall. Second, to explore how consumer involvement with fashion brands and familiarity with the co-brand relates to the co-brand recall effect.

This study is important for empirical contributions and managerial implications for account planners and creative directors in the advertising industry. Recognizing the impact that a humor appeal in cartoon advertising has for a sponsored brand and co-brand across segments could be beneficial in identifying secondary brands, partnerships, and alliances in marketing communication.

2. Literature review and hypotheses development

2.1. Humor appeal in cartoon advertising

In terms of cartoon advertisements, for the most part, the existing research tends to focus more on the effect of utilizing cartoons for advertisements targeting children. For example, in the health and wellness field, researchers use cartoon advertisements on children to test whether they influence the child to eat healthier food (Kelly et al., 2008). However, further research on the influence of the use of cartoons on brand recall and purchase intention in adult consumers would be beneficial for marketers, considering it may reveal new avenues for persuasion in advertising.

Humorous advertising has been found to impact consumers' attention, memory, and positive attitude toward desirable products (Chung & Zhao, 2011; Heiser et al., 2008; Lee & Mason, 1999). A humor appeal also elicits desirable responses, making ads more likeable and further memorable (Belch & Belch, 1984; Rossiter & Percy, 1997). In addition to the likability of the ad, studies of humorous appeals have suggested that this form of advertising increases liking for the brand (Gelb & Pickett, 1983), which relates positively to advertising recall (Chung & Zhao, 2011). It is expected that consumers who find a message funny may very well transfer that positive emotion and attitude toward the product and the brand (Aaker et al., 1986; Batra & Stayman, 1990; Lee & Mason, 1999). The same can be true for children; research has shown that the use of fun spokes-characters in ads, and repeated exposure to such ads, makes the transfer of positive affect towards the product or brand more likely (Kelly et al., 2008). While others have shown that humorous ads may not necessarily lead to a positive brand attitude or purchase intention (Weinberger & Gulas, 1992), most of the advertising research as well as marketing practitioners believe that humor is superior to non-humor in gaining observer attention and recall (Heiser et al., 2008; Madden & Weinberger, 1982).

Concerning animated or cartoon forms of advertising, the literature has documented that animated figures in advertising can significantly influence TV advertisement effectiveness via enhancement of viewers' attention and impact on respective attitudes towards the advertised brand (Heiser et al. 2008). According to Leiner et al. (2004), advertisements that include animated cartoons are particularly versatile and successful in overcoming barriers of culture, age, time and literacy; these can be utilized in other countries with minimal language and context adaptations.

In the "Jack Be Nimble" commercial of Geico's Short Stories campaign, the storyteller begins to tell the classic story until suddenly Jack knocks over the candle and lights his own pants and all his belongings on fire. The ad states, "since Jack had Renter's Insurance from *Geico*, he got full replacement on his belongings, and he even has new pants he ordered from *Banana Republic*" (see Geico, 2016). This is supposed to be a humorous assertion, but is it even recognized in the story? If so, will it lessen the recall of the sponsored brand? Unfortunately, there is a lack of research in understanding the impact of a co-branded humor appeal in advertising using animated storytelling.

According to Heiser et al. (2008), animated spokes-characters in advertising exceed the impact of human spokespersons in terms of TV advertisement efficacy, as they are highly adaptable, easily controllable and clearly identified as a product symbol. Huang et al. (2011) investigated the advertisement effectiveness of endorsements from animated spokes-characters and found that animated figures enhance brand impression, improve advertisement communication affects and attract viewers' attention, suggesting that they are a very valuable tool for increasing positive brand attitudes and purchase intentions

Tversky et al. (2002) argued that animation facilitates several psychological effects, influencing human cognitive processing and attention. Animated characters, in particular cartoons and spokes-characters, have been shown to be associated with children's recognition of, and positive attitudes towards, food products (Neeley & Schumann, 2004), creating long-term brand recognition and loyalty from an early age. When children have repeated and food-specific exposures to cartoons and spokes-characters, such as when they are used for a limited range of products, they are more likely to transfer positive effects associated with the character to the advertised product (Mizerski, 1995). Spokes-characters act as visual cues to represent a brand's attributes (Garretson & Burton, 2005), such as fun and fantasy, that are appealing to children. In the same way, celebrities and sports people add credibility to the branded product and attract attention to the advertisement (Nelson & Deborah, 2017).

2.2. Co-branding recall

The literature in branding strategies "focuses on investigating how far a *single* brand can extend and shows little interest in co-branding that involves more than two established brands" (Ahn & Sung, 2011). Further, the existing research on co-branding seems to focus more on how respondents perceive the associations between two brands, and their affective response toward said association, than on brand recall.

According to Romaniuk (2013), there are two main challenges with co-branded advertising: brand linkage and consumer attention. Research shows that viewers have a hard time remembering advertised brands, if they even pay attention to the advertisement instead of trying to avoid it. Having two brands in the same advertisement might make the process even more difficult, with the risk of losing the consumers' attention altogether (Romaniuk, 2013).

Romaniuk (2013) states that there are occasions when one brand can benefit from using co-branding strategies, such as when the goal is to attract greater attention, tapping into a different audience, or to facilitate a positioning message. Yet, the author warns of potential negative outcomes of co-branding: risk of losing consumer attention, the message of the ad being attributed to the other brand, or potential negative consequences of the ad creating a positive impact for the other brand (Romaniuk, 2013). In general, placing two distinct brands in one single advertisement creates competition for consumer attention, and thus requires careful execution to avoid fragmenting the attention of consumers (Romaniuk, 2013).

According to Ahn and Sung (2011), one way to account for this is to ensure an appropriate fit between the two brands to be used in the same ad. Research demonstrates that "between-partner fit significantly influences co-branding evaluations, and that this fit is a function of both functional and symbolic dimensions. Similarity between symbolic meaning between partners is important to leveraging the success of co-branding activities," more so than functional fit (Ahn & Sung, 2011, p. 421-424). Eye-tracking studies demonstrate that consumers focus on one item at a time, even when multiple items are present. More vivid items can draw and hold consumer attention disproportionately.

In the case of online advertisements, Nguyen et al. (2017) found that the presence of a second brand does not have a positive effect on ad recognition, and in fact has a negative effect on brand recall; this effect becomes worse when the ad's context focuses on the other brand within the partnership. The

authors reference consumers' selective attention theory to explain the phenomenon, which states that, regardless of whether they are brand users or not, if consumers do not pay enough attention to the second brand, then it will not get processed into their memory (Nguyen et al., 2017).

Prior research in co-branding shows that the fit between partner brands is a fundamental factor in determining the success of co-branding and finds that co-branding is evaluated more positively when consumers perceive high between-partner fit, rather than low between-partner fit (Dickinson & Heath, 2006; Park et al., 2004; Simonin & Ruth, 1998). The authors suggest that between-partner fit significantly influences co-branding evaluations and that this fit is a function of both functional and symbolic dimensions. In particular, symbolic fit may have a greater effect on evaluations than functional fit, which suggests that similarities in symbolic meaning between partners are important to leveraging the success of co-branding activities. In this regard, it is suggested that symbolic fit provides more appropriate cues to evoke favorable attitudes than does functional fit.

About the second brand or co-brand, it is said that adding a second brand to online advertising does not positively affect ad recognition; one explanation is that both brand users and non-users do not attend to the second brand sufficiently for it to get processed into memory (Ahn & Sung, 2011). Consistent with previous theories of selective attention (e.g., Taylor et al., 1978), if the second brand fails to be noticed, then its presence has no opportunity to attract attention to the advertisement. Consequently, the presence of a second brand does not impact an audience's memory of the advertisement. For example, in the context of online banner advertisements, the presence of another brand has a negative effect on brand recall. Such effect is worsened for brands when the context of the advertisement focuses on the other brand in the partnership (Ahn & Sung, 2011).

Within the scope of online banner advertisements, findings establish that promoting two brands (as opposed to one) has no positive effect on the consumer's memory of the ad (Nguyen et al., 2017). Consumers also have a lower propensity for retrieving co-advertised brands from memory. Combined, these two findings indicate that the net effect of co-branded advertising on memory-related outcomes is the same or lower than that for single-brand advertising (Nguyen et al., 2017).

According to Romaniuk (2013), there are two main challenges with co-branded advertising: brand linkage and consumer attention. Research shows that viewers have a hard time remembering advertised brands, if they even pay attention to the advertisement instead of trying to avoid it. Having two brands in the same advertisement might make the process even more difficult, with the risk of losing the consumers' attention altogether. Among co-branding strategies considered, pulsing the brand throughout a television advertisement helps attract attention (Teixeira et al., 2010). For example, eye-tracking studies demonstrate that consumers focus on one item at a time, even when multiple items are present. More vivid items can draw and hold consumer attention disproportionately (Romaniuk, 2013). It is said that there might be situations where the brand benefits from the presence of another brand, such as through attracting more attention, sourcing a different audience, or facilitating a position or message (Romaniuk, 2013).

However, it is claimed that the presence of a second brand in an advertisement means advertisers should also consider the possibility of losing consumer attention to the other brand, risking misattribution of the message to the other brand, and any negative consequences of the advertisement having a positive impact on the other brand (Romaniuk, 2013). In general, Romaniuk (2013) suggested that the presence of a second brand in a single piece of advertising creates more competition for consumer attention, and it runs the risk of stealing the brand's spotlight. Thus, dual-branding scenarios require careful execution to ensure that consumer attention is not so fragmented that neither brand is appropriately noticed.

2.3. Brand familiarity and brand recall

The literature in advertising (Burke & Edell, 1986; Pae et al., 2002) supports the premise that brand familiarity plays a significant moderating role in advertisement effectiveness. Brand familiarity affects the relationship between consumers' attitudes toward the ad and the brand (Burke & Edell, 1986), which simultaneously impact brand recognition (Brennan & Babin, 2004) and brand recall (Kent & Allen, 1994).

Brand familiarity measures the "share of mind" that a consumer poses about a particular brand as a result of a direct or indirect experience with the brand (Alba & Hutchinson, 1987; Kent & Allen, 1994). The strength of brand familiarity is determined by the kind of associations that the brand produces in consumer memory (Campbell & Keller, 2003). The likelihood of remembering a familiar brand is higher than when consumers are exposed to the unfamiliar (Brennan & Babin, 2004; Campbell & Keller, 2003).

Based on the framework of the effect of product involvement and brand familiarity on brand recall, relationships between brand familiarity and ad recall and product involvement and ad recall were hypothesized in a humor appeal animated-storytelling ad. This study uses the animated series of Geico's "Short Stories and Tall Tales" ads started in 2010, which uses a product placement (Banana Republic) as an advertised co-brand.

Therefore, the following hypotheses are presented:

H1: Consumer's brand familiarity with the sponsored brand (Geico) affects consumers' ad recall.

H2: Consumer's familiarity with the storytelling character (Jack Be Nimble) affects ad recall.

H3: Consumer's brand familiarity with the co-brand (Banana Republic) affects consumers' co-brand recall in advertising.

2.4. Product involvement and brand recall

Consumers' involvement with the products is a determinant of consumers' attention (Pitta & Prevel Katsanis, 1995). The literature indicates that when consumers are engaged with certain products, they automatically access their prior information, making advertising messages more viable for them (Baker et al., 1986). Schmitt (2012) suggested that psychological engagement is reliant on consumers' needs, motives and goals, which led them to become active recipients of information. Evidence suggest that product involvement facilitates brand awareness and thus brand recall, facilitating purchases (Mohr, 2013).

A consumer's involvement level can have significant effects on consumer attitudes towards the product being advertised. The Elaboration Likelihood Model (ELM) suggests that attitude formation via the central or peripheral route depends on the degree of engagement exhibited by the receiver in processing the information (Bhutada et al., 2017). Attitude change under high-involvement situations will occur as a result of careful elaboration of the content of the persuasive message using the central route (Bhutada et al., 2017). Consumers who are more involved with fashion are more prone to have more interaction with brands, increasing their awareness, and thus facilitating co-brand recall (Mohr, 2013). Therefore, it is expected that consumers involved with fashion brands will be more prone to pay attention to the co-brand (line: "Jack has a new pair of pants that he ordered from Banana Republic"). The following hypothesis is proposed:

H4: Consumer's involvement with fashion brands affects co-brand recall in advertising.

3. Methodology

3.1. Research design

The data was collected using an online survey conducted through a national panel in collaboration with Dynata Research, using a non-random sampling method. The data was collected using a quota sampling technique, controlling for ethnic representation of Non-Hispanic Whites, Hispanics, Asian Americans, and African Americans. A validation verification question was included in the questionnaire. After the data was cleaned, a total sample of 3,179 was used in this study to measure the impact of familiarity with the sponsored brand and familiarity with the storytelling character on consumers' ad recall.

The questionnaire included previously validated scales (Sprott et al., 2009). Brand familiarity was measured using three items initially developed by Laroche et al. (1996). The product involvement scale of Kapferer and Laurent (1993) was adapted to measure product involvement in this study. Participants responded using a 7-point semantic differential scale. Ad recall was measured using a single ad including 10 brands in each category (insurance and apparel) to avoid bias. An item labeled "I don't recall" was included. Cronbach's alphas were run to test the internal consistency of the responses. The results showed alphas higher than 0.90, indicating a good reliability.

3.2. Data analysis

To measure the relationship between these two variables on ad recall, a logistic regression was performed. Logistic regression was used to investigate if it was possible to predict whether consumers who were familiar with the story of Jack Be Nimble and with the Geico brand would be likely to remember the ad. The binary group for the dependent variable was defined as 0 for "did not recall the ad" and 1 for "yes recalled the ad." The results showed positive significant coefficients indicating significant differences between those who were familiar with Geico ($\beta = 0.561$, sig. = 0.000) and with Jack Be Nimble ($\beta = 0.719$, sig. = 0.10). Therefore, hypotheses 1 and 2 are supported. The predictive power was 64 percent, with a chi-square of 170.85 (sig. = 0.000) and R^2 of 0.072. This is as expected, considering that more factors, which were not taken into consideration in this study, might affect consumers' ad recall. Thus, out of 3,179 participants, 2,201 indicated they did recall the ad. The likelihood to recall the ad increased when participants were familiar with the story and the brand.

To measure the impact of brand familiarity and product involvement on consumers' co-brand recall, a logistic regression was run with selected data. A total of 2,201 participants, those who indicated they recalled the ad, were included in the data analysis. The binary group for the dependent variable was defined as 0 for "did not recall the co-brand" and 1 for "yes recalled the co-brand." The results indicated that the overall equation was significant to 0.003, but brand familiarity was not significantly affecting the likelihood to recall the co-brand in the ad ($\beta = 0.039$, sig. = 0.881). Thus hypothesis 3 is not supported.

However, participants who indicated they were highly involved with fashion brands were more likely to remember the co-brand ($\beta = 0.193$, sig. = 0.001). The overall predictive power was 88.7 percent, but with a chi square of 11.41 (sig. = 0.003). The overall percentage of participants who recalled the co-brand was 11 percent, and the test indicated that those who were more likely to remember it were more likely to be those who perceived themselves as being highly involved with fashion brands. Thus, hypothesis 4 is supported.

4. Discussion, managerial implications, and limitations

The findings indicated that the ad recall was significantly higher when participants indicated being highly familiar with the story character (Jack Be Nimble) and with the brand (Geico). In the case of the co-brand effect, the results showed no significant relationship between brand familiarity (Banana Republic) and ad recall. However, the results revealed that participants who remembered the co-brand (Banana Republic) stated being highly involved with the product category (fashion).

Finally, there are several contributions attained by this study that provide critical insights to advertisers. First, it provided evidence to support the contention that using a popular and well-known story-telling character effectively affects ad recall. Second, it provided evidence that brand familiarity predicts brand recall in animated humor appeal advertising. Lastly, it demonstrated that co-brand placement in advertising is effective when the audience has a considerably high level of involvement with the product category of the co-brand. Yet further statistical analysis is needed to test the moderating effect.

Finally, despite the contribution made by this study, some limitations are identified. First, this study employed a one-ad message experimental design, limiting the generalizability of the results. A multiple message design is recommended for future studies. Second, the category of the sponsored and cosponsored brands was limited to Geico and Banana Republic, and subsequently to two industries, insurance and fashion. Future research can test if congruent or incongruent categories of the product can have an effect on the results. Lastly, the storytelling character used in the Geico campaign (Jack Be Nimble) might be unknown across groups, such as low acculturated minority consumers for example. Therefore, future research should be conducted in testing differences among cultural groups, ethnicities, age, and gender.

CRedit Author Contributions: Conceptualization, A.N.P., & S.C.; methodology, A.N.P., & S.C.; software, A.N.P., & S.C.; validation, A.N.P., & S.C.; formal analysis, A.N.P., & S.C.; investigation, A.N.P., & S.C.; resources, S.C.; data curation, A.N.P., & S.C.; writing—original draft preparation, A.N.P., & S.C.; writing—review and editing, A.N.P., & S.C.; visualization, A.N.P., & S.C.; supervision, S.C. "All authors have read and agreed to the published version of the manuscript."

Conflicts of Interest: "The authors declare no conflicts of interest."

References

- Aaker, D. A., Stayman, D. M., & Hagerty, M. R. (1986). Warmth in advertising: Measurement, impact, and sequence effects. *Journal of Consumer Research*, 12(4), 365–381. <https://doi.org/10.1086/208524>
- Ahn, H., & Sung, Y. (2011). A two-dimensional approach to between-partner fit in co-branding evaluations. *Journal of Brand Management*, 19(5), 414–424. <https://doi.org/10.1057/bm.2011.49>
- Alba, J. W., & Hutchinson, J. W. (1987). Dimensions of consumer expertise. *Journal of Consumer Research*, 13(4), 411–454. <https://doi.org/10.1086/209080>
- Baker, W.E., Hutchinson, J.W., Moore, D.L., & Nedungadi, P. (1986). Brand Familiarity and Advertising: Effects on the Evoked Set and Brand Preference. *Advances in Consumer Research*, 13, 637–642.
- Batra, R., & Stayman, D. M. (1990). The role of mood in advertising effectiveness. *Journal of Consumer Research*, 17(2), 203–214. <https://doi.org/10.1086/208550>
- Belch, G. E., & Belch, M. A. (1984). An Investigation of the Effects of Repetition on Cognitive and Affective Reactions to Humorous and Serious Television Commercials. *Advances in Consumer Research*, 11(1), 4.
- Bhutada, N. S., Rollins, B. L., & Perri III, M. (2017). Impact of animated spokes-characters in print direct-to-consumer prescription drug advertising: An elaboration likelihood model approach. *Health Communication*, 32(4), 391–400. <https://doi.org/10.1080/10410236.2016.1138382>
- Brennan, I., & Babin, L. A. (2004). Brand placement recognition: The influence of presentation mode and brand familiarity. *Journal of Promotion Management*, 10(1-2), 185–202. https://doi.org/10.1300/J057v10n01_13
- Burke, M. C., & Edell, J. A. (1986). Ad reactions over time: Capturing changes in the real world. *Journal of Consumer Research*, 13(1), 114–118. <https://doi.org/10.1086/209051>
- Campbell, M. C., & Keller, K. L. (2003). Brand familiarity and advertising repetition effects. *Journal of Consumer Research*, 30(2), 292–304. <https://doi.org/10.1086/376800>

- Chung, H., & Zhao, X. (2011). The effects of humor on ad processing: Mediating role of brand familiarity. *Journal of Promotion Management*, 17(1), 76–95. <https://doi.org/10.1080/10496491.2011.553788>
- Dickinson, S., & Heath, T. (2006). A comparison of qualitative and quantitative results concerning evaluations of co-branded offerings. *Journal of Brand Management*, 13, 393–406. <https://doi.org/10.1057/palgrave.bm.2540281>
- Garretson, J. A., & Burton, S. (2005). The role of spokescharacters as advertisement and package cues in integrated marketing communications. *Journal of Marketing*, 69(4), 118–132. <https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.118>
- Geico. (2016). GEICO TV Spot, “short stories & tall tales: Jack be nimble.” iSpot.tv | Realtime TV Advertising Performance Measurement. <https://www.ispot.tv/ad/A2D1/geico-short-stories-and-tall-tales-jack-be-nimble>
- Gelb, B. D., & Pickett, C. M. (1983). Attitude-toward-the-ad: Links to humor and to advertising effectiveness. *Journal of Advertising*, 12(2), 34–42. <https://doi.org/10.1080/00913367.1983.10672838>
- Heiser, R. S., Sierra, J. J., & Torres, I. M. (2008). Creativity via cartoon spokespeople in print ads: Capitalizing on the distinctiveness effect. *Journal of Advertising*, 37(4), 75–84. <https://doi.org/10.2753/joa0091-3367370406>
- Hitchon, J. C., & Jura, J. O. (1997). Allegorically speaking: Intertextuality of the postmodern culture and its impact on print and television advertising. *Communication Studies*, 48(2), 142–158. <https://doi.org/10.1080/10510979709368497>
- Huang, W. S., Hsieh, T., & Chen, H. S. (2011). The advertisement effectiveness of animated spokes-characters. *African Journal of Business Management*, 5(23), 9971–9978. <https://academicjournals.org/journal/AJBM/article-abstract/C13586314379>
- Kapferer, J.-N. & Laurent, G. (1993). Further evidence on the consumer involvement profile: five antecedents of involvement. *Psychology and Marketing*, 10(4), 347–55. <https://doi.org/10.1002/mar.4220100408>
- Kelly, B., Hattersley, L., King, L. & Flood, V. (2008). Persuasive food marketing to children: use of cartoons and competitions in Australian commercial television advertisements. *Health Promotion International*, 23(4), 337–344. <https://doi.org/10.1093/heapro/dan023>
- Kent, R. J., & Allen, C. T. (1994). Competitive interference effects in consumer memory for advertising: the role of brand familiarity. *Journal of Marketing*, 58(3), 97–105. <https://doi.org/10.1177/002224299405800307>
- Lai, Y. L., Hui, K. L., & Liu, N. (2007). To animate or not to animate? –The effects of animation on recall, product perceptions & attitude. *PACIS 2007 Proceedings*. 6. <https://aisel.aisnet.org/pacis2007/6>
- Laroche, M., Kim, C., & Zhou, L. (1996). Brand familiarity and confidence as determinants of purchase intention: An empirical test in a multiple brand context. *Journal of Business Research*, 37, 115–120. [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(96\)00056-2](https://doi.org/10.1016/0148-2963(96)00056-2)
- Lee, Y. H., & Mason, C. (1999). Responses to information incongruity in advertising: The role of expectancy, relevancy, and humor. *Journal of Consumer Research*, 26(2), 156–169. <https://doi.org/10.1086/209557>
- Leiner, M., Handal, G., & Williams, D. (2004). Patient communication: a multidisciplinary approach using animated cartoons. *Health Education Research*, 19(5), 591–595. <https://doi.org/10.1093/her/cyg079>
- Madden, T. J., & Weinberger, M. G. (1982). The Effects of Humor on Attention in Magazine Advertising. *Journal of Advertising*, 11(3), 8–14. <https://doi.org/10.1080/00913367.1982.10672806>
- Mizerski, R. (1995). The relationship between cartoon trade character recognition and attitude toward product category in young children. *Journal of Marketing*, 59(4), 58–70. <https://doi.org/10.1177/002224299505900405>
- Moriarty, S. E. (1996). Effectiveness, objectives, and the EFFIE awards. *Journal of Advertising Research*, 36(4), 54–64. <https://link.gale.com/apps/doc/A18782737/AONE?u=anon-9e211c6&sid=googleScholar&xid=691302ae>
- Nelson, O., & Deborah, A. (2017). Celebrity endorsement influence on brand credibility: A critical review of previous studies. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 7(1), 15–32. <https://doi.org/10.29333/ojcm/2577>
- Romaniuk, J. (2013). Sharing the spotlight: is there room for two brands in one advertisement? *Journal of Advertising Research*, 53(3), 247–250. <https://doi.org/10.2501/JAR-53-3-247-250>
- Mohr, I. (2013). The impact of social media on the fashion industry. *Journal of Applied Business and Economics*, 15(2), 17–22. http://www.na-businesspress.com/JABE/MohrI_Web15_2_.pdf
- Nasir, F., & Jalbani, A. A. (2009). Animated Advertisements and Children: An Analysis of Consumer Behavior. *JISR Management and Social Sciences & Economics*, 7(1), 43–54. <https://jisrmsse.szabist.edu.pk/index.php/szabist/article/view/322>

- Neeley, S. M., & Schumann, D. W. (2004). Using animated spokes-characters in advertising to young children: does increasing attention to advertising necessarily lead to product preference? *Journal of Advertising*, 33(3), 7–23. <https://doi.org/10.1080/00913367.2004.10639166>
- Nguyen, C., Romaniuk, J., Faulkner, M., & Cohen, J. (2017). Are two brands better than one? Investigating the effects of co-branding in advertising on audience memory. *Marketing Letters*, 29, 34–48. <https://doi.org/10.1007/s11002-017-9444-3>
- Pae, J. H., Samiee, S., & Tai, S. (2002). Global advertising strategy: The moderating role of brand familiarity and execution style. *International Marketing Review*, 19(2), 176–189. <https://doi.org/10.1108/02651330210425024>
- Park, S.-Y., Hitchon, J. B., & Yun, G. W. (2004). The effects of brand familiarity in alignment advertising. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 81(4), 750–765. <https://doi.org/10.1177/107769900408100403>
- Pitta, D. A., & Prevel Katsanis, L. (1995). Understanding brand equity for successful brand extension. *Journal of Consumer Marketing*, 12(4), 51–64. <https://doi.org/10.1108/07363769510095306>
- Rossiter, J. R., & Percy, L. (1991). Emotions and Motivations in Advertising. *Advances in Consumer Research*, 18(1), 100.
- Schmitt, B. (2012). The consumer psychology of brands. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 7–17. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.09.005>
- Simonin, B. L., & Ruth, J. A. (1998). Is a company known by the company it keeps? Assessing the spillover effects of brand alliances on consumer brand attitudes. *Journal of Marketing Research*, 35(1), 30–42. <https://doi.org/10.2307/3151928>
- Sprott, D., Czellar, S., & Spangenberg, E. (2009). The importance of a general measure of brand engagement on market behavior: development and validation of a scale. *Journal of Marketing Research*, 46(1), 92–104. <https://doi.org/10.1509/jmkr.46.1.92>
- Taylor, S. E., Fiske, S. T., Etcoff, N. L., & Ruderman, A. J. (1978). Categorical and contextual bases of person memory and stereotyping. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(7), 778–793. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.36.7.778>
- Teixeira, T. S., Wedel, M., & Pieters, R. (2010). Moment-to-moment optimal branding in TV commercials: Preventing avoidance by pulsing. *Marketing Science*, 29(5), 783–804. <https://doi.org/10.1287/mksc.1100.0567>
- Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57(4), 247–262. <https://doi.org/10.1006/ijhc.2002.1017>
- Weinberger, M. G., & Gulas, C. S. (1992). The impact of humor in advertising: A review. *Journal of Advertising*, 21(4), 35–59. <https://doi.org/10.1080/00913367.1992.10673384>



Artículo

Desafíos y oportunidades: Fortaleciendo las finanzas en las comunidades pesqueras

Challenges and opportunities: Strengthening finances in fishing communities

Ana Karen Campa-Madrid ¹, Francisco J. Fernández-Rivera Melo ^{2*}, Inés López-Ercilla ³, Jorge Torre ⁴

¹ Comunidad y Biodiversidad A.C., México; acampa@cobi.org.mx; ORCID: 0000-0003-1759-0660

² Comunidad y Biodiversidad A.C., México; ffernandez@cobi.org.mx; ORCID: 0000-0003-4569-917X

³ Comunidad y Biodiversidad A.C., México; ineslopezercilla@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6902-1892

⁴ Comunidad y Biodiversidad A.C., México; jtorre69@icloud.com; ORCID: 0000-0002-4762-8159

* Autor de Correspondencia / Correspondence author

Recibido: 08/11/2024; Aceptado: 26/12/2024; Publicado: 13/01/2025.

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1737>

Resumen: El manejo pesquero sostenible y la conservación marina han avanzado significativamente en las últimas dos décadas, pero el acceso financiero a las comunidades costeras para llevar a cabo este tipo de iniciativas sigue siendo un desafío. Los esquemas tradicionales no abordan plenamente las complejas necesidades ambientales, sociales, culturales y económicas de las comunidades. Este trabajo analiza retos y oportunidades para mejorar la inclusión financiera en las pesquerías en pequeña escala, proponiendo estrategias para promover el acceso equitativo a servicios financieros y fortalecer capacidades. A través de un taller participativo y una revisión bibliográfica, se identificaron tres barreras principales para el financiamiento en México: 1) distribución inequitativa de recursos, 2) concentración de apoyos en un solo programa y 3) carencias en capacidades financieras. También se señaló la necesidad de organizaciones intermediarias, como patrocinadores fiscales, para canalizar fondos y la limitada cobertura de los procesos completos por parte de las fuentes de financiamiento. Estas limitaciones, influenciadas por el contexto local, dificultan su generalización global. La inclusión financiera en comunidades pesqueras del Sur Global requiere adaptación institucional frente a desafíos como informalidad laboral, marginación social, debilidad institucional y brechas digitales y de género.

Palabras clave: Pesquerías Sostenibles, Educación Financiera Inclusiva, Sostenibilidad Económica, Tecnología.

Clasificación JEL: Q22, I29, G20.

Como citar / How to cite:

Campa-Madrid, A. K., Fernández-Rivera Melo, F. J., López-Ercilla, I., & Torre, J. (2025). Desafíos y oportunidades: Fortaleciendo las finanzas en las comunidades pesqueras. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 36–49. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1737>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Abstract: Sustainable fisheries management and marine conservation have advanced significantly over the past two decades. However, financial access to coastal communities to carry out these initiatives remains challenging. Traditional schemes do not fully address the complex environmental, social, cultural and economic needs of communities. This work analyzes challenges and opportunities to improve financial inclusion in small-scale fisheries, proposing strategies to promote equitable access to financial services and strengthen capacities. Through a participatory workshop and a literature review, three main barriers in Mexico were identified: 1) inequitable distribution of resources, 2) concentration of support in a single program, and 3) deficiencies in financial capabilities. The need for intermediary organizations, such as fiscal sponsors, to channel funds and the limited coverage of complete processes by financing sources. These limitations, influenced by the local context, make its global generalization difficult. Financial inclusion in fishing communities in the Global South requires institutional adaptation to challenges such as labor informality, social marginalization, institutional weakness, and digital and gender gaps.

Keywords: Sustainable Fisheries, Inclusive Financial Education, Economic Sustainability, Technology.

JEL Classification: Q22, I29, G20.

1. Introducción

La pesca desempeña un rol esencial en la vida y el sustento de millones de personas a nivel global. Esta actividad provee una amplia gama de recursos y servicios, que incluyen el suministro de alimentos, la creación de empleos y la conservación de aspectos culturales fundamentales para el desarrollo y bienestar de las comunidades costeras (FAO, 2022; Costanza et al., 2017).

En México, la pesca se divide en dos categorías principales: la pesca industrial (o de gran escala) y la pesca en pequeña escala (también conocida como artesanal o ribereña). La pesca industrial se realiza utilizando embarcaciones de más de 13 m de eslora, las cuales están equipadas con bodegas refrigeradas y cuentan con infraestructura que permite a la tripulación vivir a bordo durante días o incluso meses. Esta flota requiere una alta inversión empresarial y posee un desarrollo considerable de infraestructura, como puertos y plantas de procesamiento. Los productos capturados se destinan al consumo humano, ya sea enlatados o congelados, así como a la producción de harinas y aceites empleados principalmente en alimentos para animales (como mascotas o acuicultura) y en la elaboración de productos farmacéuticos, como medicamentos o suplementos alimenticios. Dichos productos son comercializados tanto en los mercados nacionales como internacionales (SAGARPA e IICA, 2018; CONAPESCA, 2021; DOF, 2024).

Por otro lado, la pesca en pequeña escala (PPE) incluye la recolección manual de especies en la orilla durante la marea baja o la operación de embarcaciones menores de hasta 12 m de eslora, como lanchas, canoas o pangas, que pueden ser construidas de manera artesanal (usando madera) o industrial (con fibra de vidrio o aluminio), y que pueden contar o no con motores fuera de borda para su desplazamiento. Esta actividad tiene como propósito principal abastecer de pescado y otros productos pesqueros a mercados locales y nacionales, además de ser una fuente importante para el consumo de subsistencia (SAGARPA e IICA, 2018).

Como cualquier actividad económica, la actividad pesquera en pequeña escala requiere de servicios financieros con el objetivo de hacer frente a la incertidumbre que caracteriza al sector, pero también para fortalecer y sostener sus proyectos productivos y/o de conservación marina en el tiempo (FAO, 2022). Requiere de una extensa gama de servicios financieros como cuentas de ahorro, servicios de seguro, créditos, pero también debido a su escala presenta otro tipo de necesidades financieras que van más allá

de lo comercial, como préstamos para educación, herramientas para la gestión del flujo de efectivo, entre otros (FAO, 2019; Pomeroy et al., 2020).

Durante las últimas cuatro décadas, el océano ha enfrentado una degradación significativa de los recursos, impulsada tanto por factores antropogénicos como naturales. Los principales impactos incluyen la sobrepesca, el cambio climático y diversas externalidades como la contaminación y el desarrollo costero no planificado (Cisneros-Montemayor et al., 2013; Beas-Luna et al., 2020; Andrews et al., 2021).

Con el objetivo de garantizar el uso de los recursos naturales, de modo que se puedan satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las de las generaciones futuras, surge el concepto de sostenibilidad. Este enfoque busca lograr un equilibrio entre tres pilares fundamentales: el ambiental, el económico y el social (Mensah, 2019).

La creciente preocupación global por la degradación ambiental en los océanos y su impacto directo en la sociedad y la economía han impulsado el tema de economía azul, economía verde o economía oceánica (OECD, 2016; Choudhary et al., 2021). Esto ha significado la creación de fondos y programas internacionales orientados hacia la promoción de la conservación de los ecosistemas y el desarrollo económico sostenible (García-Velazquez, 2024).

Se estima que, para lograr la transición del sector pesquero mundial hacia prácticas pesqueras más sostenibles, se necesitarían entre \$23,000 y \$47,000 millones de dólares anuales (The Nature Conservancy, 2020). Además, para lograr restaurar ecosistemas costeros dañados en el mundo, como por ejemplo manglares, marismas, arrecifes y otros que resultan ser de vital importancia para proveer de diversos servicios ecosistémicos, se necesitaría una inversión entre \$27,000 y \$37,000 millones de dólares anuales (The Nature Conservancy, 2020). Así que para alcanzar la sostenibilidad pesquera y la conservación marina en comunidades costeras del mundo aproximadamente se necesitan invertir entre \$50,000 y \$84,000 millones de dólares anuales.

Este monto puede traducirse como una inversión que abonaría a sostener el consumo de productos acuáticos en el tiempo, ya que se estima que para 2030 la cantidad de alimentos acuáticos consumidos por la humanidad aumentará en 24 millones de toneladas con respecto al año 2020, alcanzando alrededor de 182 millones de toneladas (FAO, 2022). Se proyecta que para 2030 el 90% de la producción pesquera y acuícola se destinará para consumo humano (FAO, 2022).

Para sostener financieramente las actividades pesqueras comúnmente se utilizan recursos propios o medios de financiamiento alternativos que son más flexibles y adaptados a las necesidades locales (como créditos y préstamos que dan proveedores y compradores) que son de gran importancia para el desarrollo de las pesquerías, sin embargo, pueden resultar ser inconsistentes o contar con términos y condiciones desfavorables para el sector (FAO, 2005; Kleih et al., 2013; FAO, 2019). En algunos otros casos se hace uso de medios tradicionales como los que otorgan los bancos, instituciones financieras o gubernamentales, que frecuentemente viene acompañados de requisitos que pueden limitar el acceso, por ejemplo procesos burocráticos, el requerimiento de garantías, la poca o nula flexibilidad y adaptabilidad a contextos locales, falta de infraestructura de conexión entre comunidades, discriminación por características como el género, edad, origen étnico, entre otros aspectos (Dávalos-Quiroz, 2018; Pomeroy et al., 2020; Armenta-Cisneros et al., 2022).

En general, la inclusión financiera se refiere al acceso equitativo y la participación activa de todas las personas en los servicios financieros, independientemente de su condición socioeconómica, género, ubicación geográfica o cualquier otra característica. Esto implica que todas las personas tengan la oportunidad de utilizar una variedad de servicios financieros, como cuentas de ahorro, créditos, seguros y pagos electrónicos, de manera segura, asequible y conveniente, también considera la importancia de promover educación financiera y capacitación para que las personas puedan comprender y utilizar

eficazmente los productos financieros disponibles (Fondo Multilateral de Inversiones, 2012; Banco Mundial, 2022).

Las comunidades costeras de México ya implementan prácticas pesqueras sostenibles, como (1) pesquerías con certificaciones de sostenibilidad internacionales o en camino (Fernández et al., 2018), (2) la implementación de herramientas para la restauración de ecosistemas y pesquerías formales (áreas marinas protegidas y zonas de refugio pesquero) o informales (zonas de no pesca comunitarias) (Villaseñor-Derbez et al., 2023), y (3) proyectos de conservación de gran relevancia para los ecosistemas marinos (Villaseñor-Derbez et al., 2022). Sin embargo, sigue presente una limitante, la dificultad para acceder a medios de financiamiento formales. Existe cierto grado de exclusión financiera en el sector pesquero en pequeña escala derivado de la falta de reconocimiento de las contribuciones no financieras y de aceptación de los acuerdos comunitarios e informales (López-Ercilla et al 2024).

En la última década, diversos instrumentos internacionales han reconocido el acceso al financiamiento como un elemento fundamental para alcanzar la sostenibilidad. Por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) abordan la necesidad de garantizar el acceso a servicios financieros para grupos vulnerables y productores primarios a pequeña escala en países en desarrollo (ONU, 2018). Asimismo, las Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala resaltan la importancia de promover la asesoría técnica y financiera en el sector pesquero, así como el acceso de las comunidades dedicadas a esta actividad productiva a una variedad de servicios financieros, como planes de ahorro y crédito (FAO, 2015). A la par dentro del Marco Mundial Kunming-Montreal de la Diversidad Biológica, se incluyen apartados centrados en la necesidad de aumentar la movilización de recursos financieros, el apalancamiento financiero y otras alternativas para promover la conservación de la diversidad biológica y abordar la crisis climática (CBD, 2022).

Por lo descrito anteriormente, es fundamental hablar de lo que la inclusión financiera significa en las comunidades costeras, sobre todo lo que representa para aquellas comunidades que se dedican a la actividad pesquera en pequeña escala y donde se promueven proyectos de pesca sostenible y conservación marina. En el sector pesquero, la inclusión financiera promoverá la sostenibilidad económica y social de actividades pesqueras, de conservación y restauración, en general diversidad de proyectos en las comunidades pesqueras, así como para contribuir al desarrollo económico de las regiones costeras. Requiere un enfoque integral que aborde tanto el acceso a servicios financieros como la educación y la adaptación de productos financieros a las necesidades específicas de este sector. El objetivo de este trabajo es identificar los principales retos y oportunidades para mejorar la inclusión financiera en el sector pesquero, así como proponer estrategias y recomendaciones prácticas para promover el acceso equitativo a servicios financieros y fortalecer las capacidades financieras de las personas dedicadas a la actividad pesquera en pequeña escala.

2. Metodología

Se hizo una búsqueda de organizaciones y personas con experiencia en temas de financiamiento alternativo y pesca, identificando aquellas con experiencia previa práctica (ej., implementación de programas y proyectos en campo) y teórica (ej., publicaciones y estudios). A partir de esta identificación, se lanzó una convocatoria cerrada en la que se invitó a 21 personas pertenecientes a diversos sectores: gobierno, academia, sociedad civil, cooperativas pesqueras, sistema financiero, fondos y cooperativas de datos. El objetivo fue obtener una diversidad de perspectivas sobre los retos y oportunidades que enfrentan las comunidades pesqueras en México en materia de financiamiento.

Se creó un espacio virtual de intercambio y aprendizaje los días 15 y 16 de febrero de 2022. Participaron un total de 19 personas (10 mujeres y 9 hombres) con conocimiento y experiencia directa en temas financieros y pesca desde sus respectivos ámbitos de acción. Los participantes representaron

diversos sectores: organizaciones de la sociedad civil (12), academia (2), sector financiero (1), gobierno (1), organismos internacionales (1), cooperativas pesqueras (1) y cooperativas de datos (1).

El taller contó con facilitación externa y se implementaron dinámicas participativas para la recolección de datos cualitativos. El propósito central fue construir colectivamente un currículo de fortalecimiento de capacidades y alfabetización financiera para las comunidades costeras pesqueras. Para ello, las dinámicas se enfocaron en la co-construcción del diagnóstico del problema y una visión de cambio que permitiera abordarlo. Durante el desarrollo del taller, se trabajó en torno a tres tareas principales.

1. Definición del problema sobre el acceso a financiamiento en el sector pesquero en pequeña escala. Se inició con una sesión introductoria donde cada participante tuvo 10 minutos para compartir su experiencia y el trabajo que realiza en temas financieros y pesca. A partir de estas presentaciones, se facilitó un espacio de reflexión colectiva para definir la problemática. La discusión se enfocó en el contexto local, los antecedentes y la relevancia del problema de acceso al financiamiento en las comunidades pesqueras.

2. Identificar los retos y oportunidades para mejorar el acceso a financiamiento. Se facilitó un espacio de discusión grupal de 25 minutos, donde las y los participantes reflexionaron sobre los factores positivos y negativos que, desde sus perspectivas, han influido en el acceso a financiamiento dentro del sector pesquero, enfocado en identificar los principales retos y oportunidades que enfrentan las comunidades pesqueras. El análisis se organizó en torno a cuatro categorías:

- Financiamiento global.
- Financiamiento gubernamental.
- Financiamiento tradicional.
- Financiamiento alternativo.

3. Diseñar un plan de capacitación o currículo para fortalecer las capacidades de las personas de comunidades pesqueras. Se facilitó un espacio de trabajo en grupos pequeños durante 40 minutos, con el propósito de fomentar una reflexión colectiva más enriquecedora. Al final, cada grupo presentó sus resultados en una sesión plenaria, lo que permitió la construcción de un plan de capacitación conjunto enfocado en los siguientes ejes:

- Identificación de conceptos y temas clave para fortalecer las capacidades financieras de las comunidades pesqueras.
- Evaluación de necesidades adicionales, incluyendo la incorporación de nuevos temas o la eliminación de contenidos redundantes.
- Priorización de temas para abordar en el currículo de capacitación, de manera que se plantee el fortalecimiento de capacidades de forma escalonada, facilitando su implementación.
- Consideraciones para una implementación efectiva, como la inclusión de la perspectiva de género y juventudes, así como el uso de tecnología en el currículo.

El desarrollo de estos tres espacios permitió identificar los desafíos existentes y diseñar estrategias adaptativas que respondan a las necesidades específicas de las comunidades pesqueras en materia de financiamiento.

Revisión bibliográfica

Aunado a lo anterior con la finalidad de comprender los retos y oportunidades del sector pesquero en términos de inclusión financiera, se desarrolló una revisión bibliográfica sistemática mediante el análisis de documentos relevantes en bases de datos como Google Académico (<https://scholar.google.com>) y SciELO (<https://scielo.org/es>).

Las palabras clave utilizadas fueron: financiamiento, pesca, pesquería artesanal, pesquería, limitaciones financieras, brecha financiera, acceso financiero, fortalecimiento y alfabetización financiera.

Sus equivalentes en inglés fueron: *financing*, *fishing*, *small-scale fishery*, *financial limitations*, *financial gap*, *financial access*, *strengthening capacities* y *financial literacy*. Para optimizar la búsqueda, se emplearon operadores booleanos como “AND” y “OR”, lo que permitió combinar y filtrar los términos de forma eficiente. El periodo de publicación seleccionado abarcó del año 2000 al 2023, sin restricciones en el tipo de documentos revisados (artículos originales, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, libros, tesis y otros documentos académicos). Se revisaron únicamente publicaciones en español e inglés con acceso a texto completo. La selección y filtrado de los artículos se realizó en tres etapas:

1. Revisión de títulos: Se evaluaron los títulos de las publicaciones obtenidas en las búsquedas, priorizando aquellas que incluyeran al menos dos palabras clave.
2. Lectura de resúmenes: Se revisaron los resúmenes de las publicaciones seleccionadas para comprobar que los documentos contenían información relevante al tema de estudio.
3. Finalmente, se llevó a cabo la lectura detallada de los artículos que superaron las etapas anteriores, con el fin de verificar la utilidad y pertinencia de la información recopilada para los objetivos del estudio.

3. Resultados

Durante el taller, se concluyó que un problema recurrente es la falta de acceso a financiamiento en comunidades pesqueras. Donde aún existen desafíos que el sector pesquero enfrenta y que resultan limitantes para lograr una inclusión financiera efectiva. Las personas dedicadas a la actividad pesquera y comunidades costeras, especialmente mujeres y juventudes, encuentran dificultades para obtener préstamos, establecer cuentas de ahorro, acceder a seguros y otros servicios financieros esenciales para sostener sus proyectos productivos y/o de conservación marina. Además, la falta de educación financiera y de conocimientos sobre cómo aprovechar estos servicios de manera efectiva son un obstáculo significativo para el sector (FAO, 2019; Pomeroy et al., 2020; Fitzgerald et al., 2020; Nah et al., 2022).

La actividad pesquera en pequeña escala, como cualquier otra actividad, también requiere de acceso a financiamiento para fortalecer y sostener sus procesos productivos y proyectos de conservación. Algunas de las fuentes que pueden proveer de medios de financiamiento al sector son: instituciones financieras públicas, bancos rurales, instituciones privadas de microfinanzas, instituciones de microfinanzas sin fines de lucro, inversionistas socio-ambientales, inversionista ángel, instituciones financieras internacionales (Banco Mundial, Banco Multilateral de Desarrollo, etc.), actores de la red de valor (compradores, comerciantes, proveedores de insumos o equipos, etc.), organizaciones no gubernamentales de desarrollo, incubadoras y aceleradoras de proyectos, entre otros (Kleih et al., 2013; FAO, 2019).

Sin embargo, el acceso a los diversos medios de financiamiento que proveen las fuentes antes mencionadas, en países del Sur Global, puede ser limitado. Aspectos como, (1) la falta de infraestructura que conecte a estas comunidades con otras donde se ubican instituciones financieras formales; (2) el escaso acceso a conocimiento e información sobre la diversidad de servicios financieros que existen; (3) desconfianza a las instituciones bancarias; (4) brecha digital; (5) débil o nula educación financiera; y (6) incluso las propias características de las personas como género, edad, origen étnico, definen quién o qué organización pesquera podrán o no hacer uso y beneficiarse de servicios financieros (Hernández-Rubio & Bernal, 2020; Álvarez-Gamboa et al., 2022).

La Tabla 1 ilustra las limitaciones que tiene el sector pesquero para acceder al financiamiento desde la perspectiva de las instituciones gubernamentales, financieras o fundaciones (FAO, 2019; Pomeroy et al., 2020), las limitaciones que se tienen en las comunidades a la hora de intentar acceder a fondos para proyectos de sostenibilidad pesquera (Fitzgerald et al., 2020), y las limitaciones que un grupo

multidisciplinario de personas relacionadas con el sector afirman que las comunidades pesqueras en pequeña escala tienen para acceder a medios de financiamiento.

Tabla 1. Limitaciones para el acceso a financiamiento en el sector pesquero en pequeña escala.

Categoría	FAO (2019)	Pomeroy et al. (2020)	Fitzgerald et al. (2020)	Este trabajo
Desigualdad y Marginación	- Dispersión geográfica de las comunidades costeras. - Exclusión social o estigmatización del sector.	- Marginación política y económica. - Carencia de activos fijos y medios de vida, incluida la tenencia de la tierra y los recursos para utilizarse como garantía.	- Aislamiento geográfico y de comunicación. - Recursos limitados de las comunidades para acceder a las convocatorias.	La distribución y acceso a los fondos no es equitativa.
Financiero	- Rendimientos esperados de la inversión, pueden no ser tan altos en la pesca en pequeña escala como en otros sectores. - Activos limitados.	- No tienen historial crediticio - Falta de cuentas bancarias - Baja disposición cultural y/o capacidad de ahorrar	- Incompatibilidad entre las necesidades del inversionista y los atributos de la inversión. - Alto riesgos de inversión e inadecuada comunicación entre inversores y beneficiarios.	- La concentración de los apoyos gubernamentales en un solo programa de transferencia directa. - Algunos fondos internacionales requieren la existencia de una donataria autorizada para otorgar recursos. - Inexistencia de fuentes de financiamiento que por si mismas cubran todo el ciclo del proyecto. - Financiamiento a través de intermediarios quienes gestionan hacia las organizaciones pesqueras.
Asimetría de información	Las regulaciones vigentes a nivel nacional a menudo no llegan a las comunidades costeras, lo que provoca una débil aplicación regulatoria.		- Desconocimiento de los proyectos de conservación por parte de la comunidad. - Desconocimiento de los procesos para acceder a los fondos.	- Inexistencia de fuentes de financiamiento que por si mismas cubran todo el ciclo del proyecto. - Financiamiento a través de intermediarios quienes gestionan hacia las organizaciones pesqueras. - Falta de reservorios de información que permita visibilizar los beneficios de diversos proyectos sostenible.
Compromiso comunitario	Falta de grupos organizados y pocas organizaciones formales.	Tienden a ser más individuales, no son funcionalmente organizados.	- Falta de interés y poca aceptación de los proyectos de conservación por parte de la comunidad. - Escaso compromiso de la comunidad durante la ejecución de los proyectos. - Fallas en la comunicación y rendición de cuentas a la conclusión del proyecto. - Decepción y nula apropiación de los proyectos por parte de la comunidad. - Baja actitud de liderazgo (legítimo) y	- Se pueden generar impactos negativos si no se contemplan mecanismos de gestión. - Necesario contemplar elementos externos que puedan afectar la viabilidad en el largo plazo de los proyectos productivos.

			emprendimiento en la comunidad. -Falta de cartera de proyectos de conservación por parte de las comunidades.	
Habilidades y Capacidades	Falta de capacitación de los proveedores de servicios financieros (oferta) y de las comunidades pesqueras (demanda).	Falta de educación y alfabetización.	- Falta de capacitación para la ejecución exitosa de los proyectos de conservación. - Pocas habilidades administrativas por parte de la comunidad.	Necesidad de fortalecer las capacidades del sector pesquero para poder responder a los requisitos de acceso a financiamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Identificar limitaciones o retos al acceso de financiamiento en el sector pesquero en pequeña escala, depende en gran medida de la perspectiva del grupo de actores que estén haciendo el ejercicio. En este sentido, en la Tabla 1 hace falta la incorporación de los retos y limitaciones que identifican las propias comunidades costeras desde su experiencia y contexto, con el objetivo de contar con una mirada más completa y con ello poder idear estrategias holísticas e integrales.

En el taller antes descrito se identificaron algunos retos que se relacionan con los descritos en la Tabla 1, que incluyen en cierto grado la óptica desde el sector y de los actores que se relacionan e involucran directamente en este. Destacan:

- La distribución y acceso inequitativo a los fondos de financiamiento.
- Concentración de apoyos gubernamentales en un solo programa de financiamiento.
- La necesidad de fortalecer capacidades al sector.
- Necesidad de existencia de donatarias autorizadas para cumplir como intermediarias entre el sector y algunos fondos internacionales.
- Fuentes de financiamiento que en ocasiones solo cubren una parte de los proyectos de conservación marina, pero no el proceso completo.

Es importante reiterar que las limitaciones y retos del sector se relacionan estrechamente con los contextos locales donde se desarrolla la actividad pesquera, así que no todas las limitaciones descritas en este trabajo pueden ser generalizadas para describir a todas las comunidades costeras en el mundo. Habrá algunas comunidades con limitaciones mucho más marcadas que otras y lugares donde algunos de estos limitantes ya no sean la causa de la exclusión financiera del sector. Pero este resumen de limitaciones identificadas puede dar un panorama base de la situación en el sector pesquero en pequeña escala.

4. Discusión

Abordar todas o gran parte de las limitaciones identificadas en el sector es una tarea compleja, ya que requiere de un trabajo colaborativo entre diversos grupos de actores a diversos niveles de acción. La FAO (2019) propone buenas prácticas que las fuentes de financiamiento pueden implementar para emprender el camino a lograr una mejora en la oferta de financiamiento sostenible para la pesca en pequeña escala.

Conocer al cliente y al mercado. El sector pesquero en pequeña escala requiere enfoques matizados y con cierto grado de personalización. Es necesario que las fuentes de financiamiento conozcan a quienes

serán potenciales clientes, se hagan estudios de mercado que sirvan como base para el diseño de productos financieros y procesos de acceso acordes a los contextos locales.

Diseñar productos financieros flexibles. En el sector resulta fundamental contar con capacidad de adaptación, ya que se caracteriza por flujos de ingresos diversificados y volátiles (relacionado con la estacionalidad de la actividad). Esta incertidumbre en los flujos de ingresos debe abordarse con la adaptación, por ejemplo, en los plazos de pago, en el volumen del crédito, incluso en el calendario de desembolsos o en las condiciones del pago.

Realizar análisis del flujo de caja. Para la institución financiera, esto le permitirá medir con mayor precisión el monto requerido para el financiamiento y limitar el riesgo de desvío de fondos durante los momentos de cobro. También permite a la institución solicitante, conocer mejor el estado de sus finanzas y comprender sus necesidades de manera más efectiva.

Diferenciar los objetivos de rendimiento de los agentes del crédito. La fuente de financiamiento debe reconocer que los rendimientos esperados en el contexto del sector pesquero en pequeña escala pueden ser diferentes a los rendimientos que se obtienen en otros tipos de créditos.

Crear y utilizar materiales de comunicación personalizados. Las fuentes de financiamiento pueden hacer uso de una amplia variedad de medios de comunicación y estrategias de marketing para ofertar y promocionar sus servicios financieros, pero para que estos sean acordes al sector primero es necesario conocer los contextos locales.

Medir y supervisar los riesgos únicos y sistémicos. Los riesgos en el sector pesquero pueden ser diferentes a los riesgos asociados al financiamiento de otro tipo de actividades económicas. El riesgo resulta ser un factor que limita el acceso a servicios financieros, porque los picos de riesgos en el corto plazo incomodan a las fuentes de financiamiento a pesar de que puedan llegar a ser negocios con posible rentabilidad a largo plazo. Algunas formas de enfrentarlo son, innovación en productos financieros, adaptación de políticas de diversificación, combinación de garantías alternativas y/o complementarias, salvaguardas, entre otras opciones.

Contar con compromiso institucional de alto nivel. Las fuentes de financiamiento tienen que comprometerse con la adaptación y flexibilidad de servicios y procesos para poder fomentar la inclusión financiera del sector pesquero en pequeña escala.

Como se mencionó anteriormente, el fortalecimiento de conocimientos, la capacitación y educación financiera, resulta ser base importante para lograr la inclusión financiera. Así como son aspectos fundamentales de la sostenibilidad económica, ya que esto puede promover la comprensión y uso eficiente de servicios financieros.

Entre las recomendaciones que resultaron del taller, es importante incluir en las capacitaciones una serie de temas que proporcionarán una base sólida de conocimientos, permitiendo así una comprensión efectiva de diversos temas y fortaleciendo aspectos internos de las organizaciones pesqueras y grupos comunitarios interesados en buscar financiamiento para sostener sus actividades. Los aspectos generales identificados que deben formar parte de las temáticas que se contemplen en el currículo, son:

Administración Financiera. La salud financiera es crucial para potenciar capacidades y proyectos, partiendo desde las finanzas personales. Es necesario poseer conocimientos actualizados sobre aspectos fiscales. Además, los aspectos financieros y económicos son un pilar fundamental de la sostenibilidad.

Seguridad Social. La ausencia de empleos estables que brinden seguridad social dificulta la disposición de las organizaciones pesqueras para adquirir financiamiento, debido a la incertidumbre sobre su capacidad para cumplir con estos compromisos. Adicionalmente, se debe buscar la inclusión de las personas relacionadas directamente con la pesquería con un enfoque de red de valor (Solano et al., 2021) (no sólo los pescadores que extraen producto), evitando la exclusión de grupos vulnerables (ej., mujeres, juventudes).

Requisitos y proceso legal para constituirse como cooperativas pesqueras, grupos comunitarios, donataria autorizada o cualquier otra figura legal que respalde a la actividad. Para acceder a diversas fuentes de financiamiento, es indispensable conocer los requisitos y las implicaciones de constituirse legalmente.

Comprensión del lenguaje y términos del sistema financiero. Apoyado por asistencia técnica de las organizaciones acompañantes y/o financieras.

En la Tabla 2 se resume los temas y conceptos relevantes que deberían considerarse como básicos para dar inicio al proceso de fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones pesqueras, grupos comunitarios o comunidad pesquera en general, para avanzar en el logro de una inclusión financiera efectiva.

Tabla 2. Temas y conceptos relevantes para la capacitación financiera.

Diseño de Proyectos Comunitarios	Planes de Negocio y Manejo Financiero	Alternativas de Financiamiento
Planificación de Proyectos (diseño, implementación y monitoreo). Identificación Costo-Beneficio de los Proyectos. Habilidades de Comunicación, Liderazgo, Negociación y Resolución de Conflictos. Gobernanza Interna.	Análisis de Mercado. Análisis de Riesgo. Análisis Costo-Beneficio. Identificación de Objetivos de Financiamiento y Estrategias.	Definición de Proyectos de Impacto Social. Tipos de Financiamiento y Ruta para Acceder a Ellos.

Nota: Basado en información de Nah et al. (2022).

Para alcanzar una adecuada implementación de capacitaciones como las propuestas en este trabajo, es necesario contar con algunas condiciones básicas.

- Reconocer la situación actual sobre el acceso al conocimiento financiero (línea base) y realizar diagnóstico de necesidades específicas. Es crucial entender cómo acceden actualmente las personas al conocimiento financiero para reforzar los conceptos pertinentes.
- Identificar fuentes y herramientas utilizadas actualmente, y vincular con nuevas. Identificar las fuentes y herramientas consultadas y utilizadas actualmente para temas financieros y aquellas que tienen potencial de ser implementadas en comunidades costeras (ej., innovaciones tecnológicas, acceso a certificaciones, etc.).
- Identificar los riesgos y barreras actuales acompañados de la sensibilización de actores financieros. Evaluar la viabilidad de las fuentes de financiamiento y las barreras que se tienen para su acceso, de la mano de sensibilizar a las instituciones financieras sobre las dinámicas y contextos de los grupos pesqueros.
- Fortalecer capacidades y generar espacios de práctica y aprendizaje. Mejorar las capacidades en manejo financiero y contable para acceder a financiamientos adecuados, en espacios de confianza e intercambio de conocimiento y práctica. Se sugiere facilitar el acceso a un financiamiento pequeño que sirva como práctica de manejo financiero para las organizaciones pesqueras solicitantes.
- Utilizar herramientas didácticas y combinar modalidades de interacción. Emplear manuales, infografías y otros materiales didácticos para hacer accesibles los conceptos del currículo, además del uso de tecnologías digitales y sesiones presenciales para una implementación híbrida del currículo
- Integrar el trabajo de campo. Es esencial hacer actividades de campo o presenciales para asegurar una mejor comprensión de los temas mediante el trabajo directo con las comunidades.
- Acompañar a las y los socios comunitarios con consideración del contexto local. Desde el diseño hasta el monitoreo de los proyectos para garantizar una adecuada identificación de necesidades y objetivos, así como una comprensión clara de los costos, tomando en cuenta el contexto sociocultural de las comunidades para adaptar los proyectos.

- Fomentar el enfoque colectivo en los proyectos. Generación de comprensión y sensibilización sobre la importancia de buscar un proyecto común en lugar de individualista.
- Manejar expectativas y prevenir externalidades negativas. Comunicar de manera clara las posibilidades reales de acceso a recursos y las implicaciones de los diferentes esquemas, considerando los posibles impactos no deseados del acceso a mayores recursos financieros y desarrollo de mecanismos para prevenirlos.
- Respetar los usos y costumbres locales. Considerar las necesidades y tiempos de las comunidades para garantizar la participación e inclusión de las personas a las que va dirigido el currículo, con un enfoque en género y juventudes.

5. Conclusiones, recomendaciones y limitaciones

Promover el acercamiento con las comunidades costeras para conocer las limitaciones para el acceso a financiamiento, sobre todo con aquellos grupos que comúnmente son invisibilizados o poco considerados en los procesos de toma de decisiones, como: mujeres, juventudes, comunidades indígenas, entre otros.

Recolectar información sobre cuáles son los servicios financieros más utilizados en las comunidades costeras. Así como sus experiencias y razones selección de financiamiento para poder idear estrategias integrales. Identificar los temas o conceptos que les interesa aprender o fortalecer.

Dar a conocer herramientas tecnológicas que faciliten el acceso a financiamiento.

Apoyar con asesorías o seguimiento en sus procesos de aplicación a algún tipo de fondo o apoyo en el que las comunidades, organizaciones pesqueras o grupos comunitarios no tengan experiencia previa.

Crear espacios de intercambio entre diversas comunidades costeras para compartir experiencias. Por ejemplo, relacionadas con el uso de medios de financiamiento alternativos, esto con la idea de fomentar la replica de casos de éxito.

Priorizar el acceso a financiamiento, o por lo menos, no limitarlo, para proyectos o actividades que tengan como base la implementación de buenas prácticas y actividades ambientales que impactan positivamente en los servicios ecosistémicos. Esto puede ser por medio de propuestas de modificación o adaptación a procesos o convocatorias de financiamiento.

Promover que existan buenas prácticas en los procesos de asignación de financiamiento, para evitar el desplazamiento de actividades a pequeña escala y para reducir o eliminar la dependencia excesiva a ciertos grupos o medios de financiamiento. Esto incluye, generar materiales y espacios de capacitación para las personas o instituciones que fungen como fuentes de financiamiento para que conozcan, comprendan y tomen en cuenta las particularidades del sector y contextos locales, en sus procesos de asignación y distribución de financiamiento.

Fomentar la creación de alianzas y la colaboración entre diversidad de organizaciones, instituciones financieras y las comunidades pesqueras, con el objetivo de fomentar la sostenibilidad económica del sector por medio de: Impulsar programas de educación financiera, promover la flexibilidad y adaptabilidad de medios de financiamiento, generar espacios de intercambio de experiencias entre fuentes de financiamiento y beneficiarios/a.

Teniendo en cuenta todas las condiciones mencionadas a lo largo de este trabajo, podemos en gran medida garantizar que los programas de fortalecimiento financiero que tengan como objetivo principal el fomentar la inclusión financiera efectiva y lleven a la práctica lo aquí expuesto, llegarán a ser sostenibles y contribuirán al desarrollo de las comunidades pesqueras a largo plazo. Es esencial reconocer que las comunidades costeras cuentan con un significativo nivel de resiliencia, así como la capacidad para mantener sus proyectos productivos y de conservación marina, a pesar de los contratiempos a los que se enfrentan. No obstante, es necesario brindarles acompañamiento y asesoramiento para enfrentar

las limitaciones que aún persisten, siempre desde un enfoque que respete, considere y comprenda sus contextos locales.

CRediT Contribuciones de los autores: Conceptualización, I.L.E., & A.K.C.M.; metodología, A.K.C.M., & I.L.E.; investigación, A.K.C.M., F.F.R.M., I.L.E., & J.T.; redacción—preparación del borrador, A.K.C.M., & F.F.R.M.; redacción—revisión y edición, I.L.E., & J.T.; supervisión, F.F.R.M.; administración del proyecto, I.L.E.; adquisición de financiamiento, I.L.E., & J.T. “Todos los autores han leído y aprobado la versión publicada del manuscrito.”

Agradecimientos: Agradecemos a las personas que compartieron información para este estudio. Este estudio no habría sido posible sin el apoyo de Mara Leticia Nah y Daniela Pinedo. Esta investigación fue desarrollada con apoyo de The David and Lucile Packard Foundation, French Facility for Global Environment, German International Cooperation Society (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ), International Community Foundation, Inter-American Foundation, Marisla Foundation, Sandler Family Foundation, Summit Foundation y Walton Family Foundation.

Conflicto de interés: Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

Referencias

- Álvarez-Gamboa, J., Jácome-Estrella, H., & Cabrera-Barona, P. (2022). Inclusión financiera, pobreza y desigualdad territorial en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 32(2), 5–30. <https://doi.org/10.47550/RCE/32.2.1>
- Andrews, N., Bennett, N. J., Le Billon, P., Green, S. J., Cisneros-Montemayor, A. M., Amongin, S., Gray, N. J., & Sumaila, U. R. (2021). Oil, fisheries and coastal communities: A review of impacts on the environment, livelihoods, space and governance. *Energy Research & Social Science*, 75, 102009. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102009>
- Armenta-Cisneros, M., Ojeda-Ruiz de la Peña, M., Marín-Monroy, E., & Hernández-Trejo, V. (2022). La diversificación económica de los pescadores de pequeña escala y sus contribuciones en los objetivos de la Agenda 2030. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF*, 17(4), e799. <https://doi.org/10.21919/remef.v17i4.799>
- Banco Mundial. (2022). Inclusión financiera. <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialinclusion/overview>
- Beas-Luna, R., Micheli, F., Woodson, C. B., Carr, M., Malone, D., Torre, J., Boch, C., Caselle, J. E., Edwards, M., Freiwald, J., Hamilton, S. L., Hernandez, A., Konar, B., Kroeker, K. J., Lorda, J., Montañó-Moctezuma, G., & Torres-Moye, G. (2020). Geographic variation in responses of kelp forest communities of the California current to recent climatic changes. *Global Change Biology*, 26(11), 6457–6473. <https://doi.org/10.1111/gcb.15273>
- Cisneros-Montemayor, A. M., Cisneros-Mata, M. A., Harper, S., & Pauly, D. (2013). Extent and implications of IUU catch in Mexico's marine fisheries. *Marine Policy*, 39, 283–288. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.12.003>
- Costanza, R., De Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Floramonti, L., Sutton, P., Farber, S., & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). (2021). Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2021. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/conapescadocumentos/anuario-estadistico-de-acuacultura-y-pesca>
- CBD. (2022). Marco Mundial Kunming-Montreal de la diversidad biológica. En *Fifteenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (Part Two) Decision 15/4*. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf>
- Choudhary, P., Khade, M., Savant, S., Musale, A., Chelliah, M. S., & Dasgupta, S. (2021). Empowering blue economy: From underrated ecosystem to sustainable industry. *Journal of Environmental Management*, 291, 112697. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112697>

- Dávalos-Quiroz, M. S. (2019). Acceso a líneas de crédito para el sector pesquero artesanal e industria del Cantón Manta, Ecuador en el año 2016. *Universidad y Sociedad*, 11(2), 116–120. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000200116
- DOF. (Diario Oficial de la Federación) (2024, julio 21). Acuerdo mediante el cual se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Pesquera. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5696337&fecha=21/07/2023#gsc.tab=0
- FAO. (2005). *Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 10. Rome, FAO. 79p. <https://www.fao.org/4/a0237e/a0237e00.htm>
- FAO. (2015). *Directrices Voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala en el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza*. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i4356es>
- FAO. (2019). *Guidelines for micro-finance and credit services in support of small-scale fisheries in Asia – A handbook for finance and fisheries stakeholders. In support of the implementation of the Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication*. <https://www.fao.org/3/ca5128en/CA5128EN.pdf>
- FAO. (2022). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul*. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Fernández-Rivera Melo, F., Gastelum, E., Sánchez, J., Gómez, A., Espinosa-Romero, M., & Rocha, L. (2018). Criterios de Sustentabilidad Pesquera: una guía fundamental para conservar los recursos pesqueros en México. *Biodiversitas*, 140, 8–11. <https://cobi.org.mx/criterios-de-sustentabilidad-pesquera-una-guia-fundamental-para-conservar-los-recursos-pesqueros-en-mexico/>
- Fitzgerald, T., Higgins, P., Quilligan, E., Sethi, S., & Tobin-de la Puente, J. (2020). Catalyzing fisheries conservation investment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 18(3), 151–158. <https://doi.org/10.1002/fee.2147>
- Fondo Multilateral de Inversiones. (2012). *Educación financiera: un camino hacia la inclusión*. <https://www.findevgateway.org/es/publicacion/2012/11/educacion-financiera-un-camino-hacia-la-inclusion>
- García-Velázquez, A. (2024). La economía ecológica para la sustentabilidad de las empresas mexicanas: desafíos y oportunidades: The ecological economy for the sustainability of Mexican companies: challenges and opportunities. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 1973–1991. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3137>
- Hernández-Rubio, A., & Bernal C. (2020). *Inclusión financiera rural*. Alianza EFI – Colombia Científica.
- López-Ercilla, I., Rocha, L., Fulton, S., Espinosa-Romero, M.J., Torre, J., & Fernández-Rivera Melo, F. (2024), Who pays for sustainability in the small-scale fisheries in the global south? *Ecological Economics*, 226, 108350. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108350>
- Kleih, U., Linton, J., Marr, A., Mactaggart, M., Naziri, D., & Orchard, J. E. (2013). Financial services for small and medium-scale aquaculture and fisheries producers. *Marine Policy*, 37, 106–114. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2012.04.006>
- Mensah, J. (2019). Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review. *Cogent Social Sciences*, 5(1), 1653531. <https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1653531>
- Nah, M., Pinedo-Torrentera, D., & López-Ercilla, I. (2022). *Currículo para el fortalecimiento de capacidades en financiamiento alternativo para el sector pesquero en pequeña escala*. Comunidad y Biodiversidad AC. Guaymas, Sonora. <https://cobi.org.mx/curriculo-para-el-fortalecimiento-de-capacidades-en-financiamiento-alternativo-para-el-sector-pesquero-en-pequena-escala/>
- OECD. (2016). *The Ocean Economy in 2030*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264251724-en>
- ONU. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Pomeroy, R., Arango, C., Lomboy, C., & Box, S. (2020). Financial inclusion to build economic resilience in small-scale fisheries. *Marine policy*, 118, 103982. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103982>
- SAGARPA e IICA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). (2018). *Línea de Base del Sector Pesquero y Acuicola, Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuicola* (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura.

<https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2019/01/28/1608/01022019-linea-base-del-programa-de-fomento-la-productividad-pesquera-y-acuicola.pdf>

- Solano N., Lopez-Ercilla I., Fernandez-Rivera Melo, F. J., & Torre, J. (2021). Unveiling Women's Roles and Inclusion in Mexican Small-Scale Fisheries (SSF). *Frontiers in Marine Science*, 7, 617965. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.617965>
- The Nature Conservancy. (2020). *Closing the Nature Funding Gap: A Finance Plan for the Planet*. Paulson Institute y Cornell Atkinson Center for Sustainability. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/closing-nature-funding-gap-global-biodiversity-finance/>
- Villaseñor-Derbez, J., Amador-Castro, I. G., Hernandez-Velasco, A., Torre, J., & Fulton, S. (2022). Two Decades of Community-Based Marine Conservation Provide the Foundations for Future Action. *Frontiers in Marine Science*, 9, 893104. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.893104>
- Villaseñor-Derbez, J., Fulton, S., Hernández-Velasco, A., & Amador, I. (2023). Biomass accrual benefits of community-based marine protected areas out-weight their operational costs. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1180920. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1180920>



Article

Socioeconomic determinants of entrepreneurship motives among household heads in Chihuahua, Mexico

Determinantes socioeconómicos de los motivos emprendedores de los jefes de hogar en Chihuahua, México

María Isabel Luján-Pompa ¹, Jesús Hernández-Arce ^{2*}

¹ Actinver Business Management, Chihuahua, México; mlujan@actinver.com.mx; ORCID: 0009-0005-2904-6605

² Facultad de Economía Internacional, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México; jhernandez@uach.mx; ORCID: 0000-0002-3048-3969

* Correspondence author / Autor de correspondencia

Received: 10/29/2024; Accepted: 12/24/2024; Published: 01/13/2025.

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1813>

Abstract: This study investigates the socioeconomic factors influencing entrepreneurship among household heads in Chihuahua, Mexico. Using data from the National Survey of Occupation and Employment (ENOE), a comprehensive analysis was conducted on 312 variables from 323,549 observations, focusing on 22 key variables related to entrepreneurship. The analysis was restricted to working-age heads of households. Findings reveal that age (15-55 years), gender, educational level (primary to professional), presence of children, and monthly income significantly increase the likelihood of entrepreneurship by 2.62%, supporting the pull effect theory that higher income encourages entrepreneurial activities.

Keywords: Entrepreneurship, Socioeconomic Factors, Heads of Households.

JEL Classification: L26.

How to cite / Como citar:

Luján-Pompa, M. I., & Hernández-Arce, J. (2025). Socioeconomic determinants of entrepreneurship motives among household heads in Chihuahua, Mexico. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 50–60. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1813>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Resumen: Este estudio investiga los factores socioeconómicos que influyen en el espíritu emprendedor entre los jefes de hogar en Chihuahua, México. Utilizando datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), se realizó un análisis exhaustivo de 312 variables de 323,549 observaciones, centrándose en 22 variables clave relacionadas con el emprendimiento. El análisis se limitó a los jefes de hogar en edad de trabajar. Los hallazgos revelan que la edad (15-55 años), el género, el nivel educativo (primario a profesional), la presencia de niños y los ingresos mensuales aumentan significativamente la probabilidad de emprendimiento en un 2.62%, lo que respalda la teoría del efecto de atracción de que los ingresos más altos fomentan las actividades empresariales.

Palabras clave: Emprendimiento, Factores Socioeconómicos, Jefes de Hogar.

Clasificación JEL: L26.

1. Introduction

Entrepreneurship drives economic growth, which in turn enhances the economic development of a region or country by increasing productive capacity and improving quality of life and well-being (González-García et al., 2018). Correspondingly, entrepreneurship is influenced by macroeconomic factors that create a favorable environment for entrepreneurs (Flores et al., 2011). Recent studies have shown a strong correlation between business creation dynamics and the economic environment of a region or country. Understanding these dynamics is complex and requires localized studies to identify the unique economic relationships within each region (González-García et al., 2018). A positive economic context encourages entrepreneurship, while factors such as economic growth, inflation, and fiscal policies significantly impact business creation and development (Vallmitjana, 2014).

To understand the entrepreneurial activity, a look back to main theoretical postulates seems pertinent. Entrepreneurship theories are varied, allowing researchers to choose those most relevant to their topics. Basic theories are essential for most research. Schumpeter's theory highlights that new businesses and innovations drive a capitalist economy. Low and Macmillan (1988) advocate for an interdisciplinary approach, considering socio-cultural, personality, network, ecological, and economic factors. Globalization and economic changes influence entrepreneurial decisions. Theories of entrepreneurial behavior identify motivating factors, both positive and negative, internal and external. Díaz-Casero (2003) categorizes entrepreneurship theories into economic, psychological, sociocultural, and managerial approaches. Vallmitjana (2014) further classifies them into explanatory, predictive, and normative theories.

The relationship between company creation and the economic environment gives rise to the hypotheses of recession or unemployment push and the Schumpeterian effect or pull effect. On the one hand, Shapero (1985) stated that the decision to create a company is influenced by perceptions of convenience and feasibility, shaped by cultural, educational, and socioeconomic factors. Marulanda-Valencia et al. (2018) described entrepreneurship as a multidimensional process involving various sociodemographic variables, including personal, social, and cultural aspects, which motivate individuals to undertake entrepreneurial activities. Research has identified key characteristics and traits of entrepreneurs, including demographic factors, personal perceptions, and experience-related variables. Educational background influences entrepreneurial motivations, which can be intrinsic (personal interests) or extrinsic (rewards). Education, especially experiential learning, helps individuals overcome challenges and promotes entrepreneurship. Experience is crucial in entrepreneurship, reducing uncertainty and boosting confidence through prior learning. Those from entrepreneurial families are

more likely to start businesses due to relevant experience. Income is essential for acquiring capital and serves as a motivation for entrepreneurship. In addition, economic factors are crucial, as entrepreneurs seek financial success and social security for their families. Nonetheless, female entrepreneurship can be discouraged by societal perceptions and family responsibilities.

On the other hand, the theory of marginalization suggests that entrepreneurship often begins with a critical life event (Brunet & Alarcón, 2004). Kirzner's (1985) theory emphasizes identifying and acting on business opportunities with innovative potential. Thus, entrepreneurship is influenced by triggering events and gender, with men often driven by professional frustration or financial goals, and women by unfavorable employment situations.

The Global Entrepreneurship Monitor (GEM) defines nascent and established entrepreneurs based on the duration of their business activities. Entrepreneurs are driven by opportunity or necessity, with opportunity-driven entrepreneurship linked to economic growth and necessity-driven entrepreneurship to survival. Resources and self-efficacy play crucial roles in entrepreneurial decisions. Opportunity entrepreneurship promotes economic growth, while necessity-driven entrepreneurship is more common in developing countries and less impactful on economic growth. Opportunity-driven entrepreneurs seek growth and innovation, while necessity-driven entrepreneurs focus on survival.

In Mexico, many businesses begin to supplement family income or due to lack of employment. Higher education increases the likelihood of starting a business. Age and gender also play an important role, since younger individuals and men are more likely to become entrepreneurs. In addition, socio-cultural factors and training are important, particularly for female entrepreneurship, providing greater opportunities in the labor market.

In developing countries, necessity-driven entrepreneurship is more prevalent due to poverty and social vulnerability. This type of entrepreneurship primarily supports individual and family subsistence and does not significantly contribute to economic growth, although it can temporarily reduce unemployment rates (López-Vera & Apolinario-Quintana, 2019).

There are few state-level studies in Mexico, and it is problematic to establish public policies related to entrepreneurship without prior analysis and understanding of population behavior. Studying each region is a challenging but essential task that helps to understand and improve public policies that support and encourage entrepreneurs. Conducting an analysis and identifying the most influential factors for a specific population provides valuable information for the effective creation of economic policies within the state.

Hence, this paper explores the socioeconomic factors influencing entrepreneurship among heads of households in Chihuahua, Mexico. The head of the household is defined as the individual with the highest income within the household. Key socioeconomic factors considered include education, age, gender, presence of children, marital status, educational level, and monthly income.

Our objectives were to determine the socioeconomic factors influencing entrepreneurship among heads of households in Chihuahua, to compare the factors influencing entrepreneurship between men and women, to verify whether the number of children affects the decision of heads of households to become entrepreneurs, and to analyze the causes of entrepreneurship among heads of families in Chihuahua. The research problem primarily addresses the lack of knowledge about small-scale entrepreneurship factors.

This research utilizes data from the National Survey of Occupation and Employment (ENOE), analyzing 312 variables from 323,549 observations, focusing on 22 variables related to entrepreneurship among working-age heads of households in Chihuahua. The methodology employs a binary choice logit model to determine the factors influencing independent entrepreneurship, with explanatory variables reflecting individual characteristics and resource access. The findings provide insights for further

research that could inform economic, political, and social strategies at the state level, particularly concerning heads of households.

2. Literature review

Research on entrepreneurship has progressed from Schumpeterian theories to modern studies that include technological innovations, aiding the growth of small and medium-size enterprises (SMEs) and national economies. In Mexico, microenterprises, mostly family-owned, employ a third of the workforce and contribute 14% to economic production (López-Fernández et al., 2016). Entrepreneurship is driven by both favorable economic conditions ("pull effect") and adverse conditions like economic crises ("recession push"). Thus, positive factors such as opportunities and fulfillment, and negative factors like unemployment, influence entrepreneurial activities. On the other hand, individual characteristics and social influences, particularly family, significantly impact entrepreneurial intentions (Palma-Ruiz et al., 2019).

The most recent studies related to the factors of entrepreneurship, including necessity and opportunity-driven entrepreneurship, are varied. The following literature review highlights the most relevant research on the socioeconomic factors that influence the decision to undertake entrepreneurship by heads of households. Some regional studies linked to this topic have analyzed common factors and variables, which are relevant to review their results and methods.

Ramos-Guerrero y Quintero-Hernández (2012) explored the factors that affect the decision to start a business and the appropriate model for entrepreneurship support. The variables considered were gender, age, marital status, level of education, work experience, existence of family business, and access to support networks.

Alvarado-Lagunas et al. (2018) studied the factors that influence the entrepreneurship of a family micro business in Mexico. They used an empirical model to quantify the effects of explanatory variables on the probability that a Mexican microentrepreneur is in a family-associated microbusiness. The independent variables of motivation factors included age, gender, education, marital status, microbusiness by gender, relationship by gender, economic sectors, inheritance of the micro business, whether the micro business complements or improves family income, found business opportunity, profession, experience, low-paid jobs, unemployment, and financing. Data were obtained from the National Survey of Microbusinesses in Mexico (ENAMIN). The main findings indicated that married men are more likely to undertake entrepreneurship, primarily to complement family income. The sectors with the largest family microenterprises were commerce and manufacturing. The most relevant variables were tradition, experience, and training (Alvarado-Lagunas et al., 2018).

Another regional study proposed the hypothesis that environmental factors favor the creation of new companies in Mexico. A quantitative, cross-sectional study was conducted, analyzing regions with data from the Economic Census of Mexico. Fourteen indicators related to three environmental factors for entrepreneurship were used: financing, business support and training services, and the regulatory framework. The study identified three necessary factors for opening new businesses: access to financing, a favorable regulatory framework for entrepreneurship, and training services (García-Macias et al., 2018).

The research by Escamilla-Salazar and Caldera-González (2013) proposed the probability that an individual in Mexico who is developing an activity leading to the start-up of a business, whether a woman entrepreneur or a man entrepreneur, depends on the influence of their level of education, employment situation, age, and income level. The results concluded that for women, the employment situation and self-confidence are fundamental for micro-entrepreneurship, while for men, income level, opportunities, and meeting other entrepreneurs are necessary factors for micro-entrepreneurship.

In the same context, Mungaray-Lagarda et al. (2015) conducted a study to determine the relationship between macroeconomic dynamics, micro-enterprise entrepreneurship, and employment within the

specified period. The study utilized data from INEGI's economic censuses and the ENOE. It first analyzed business strata in relation to income level, employment, and salary; then economic activity, salary, and employment; and finally, the number of companies, economic activity, and real wages by sector. The study found that the generation of microenterprises is explained both in times of economic growth, which favors the formation of microenterprises (pull effect theory), and in periods of economic crisis (recession push), where new microenterprises emerge due to lack of employment (Mungaray-Lagarda et al., 2015).

Another study analyzed the behavior of the state of Colima concerning an increase in the opening of companies. The objective was to identify if this dynamism is due to the recession push theory. Two econometric exercises were estimated using the ENOE database from 2005 to 2017, analyzing employment and unemployment in relation to business stratification, with elasticities over the specified period (González-García et al., 2018). The study concluded that the business dynamism in Colima aligns with the recession push theory. In addition, a decrease in employment in high-strata companies due to an unfavorable economic environment (economic crises) encouraged the entrepreneurship of new companies due to unemployment.

The first hypothesis in this paper proposes that the factors influencing entrepreneurship include recent unemployment, age, gender, educational level, number of children, and salary.

The increase in informality is a consequence of unemployment. When faced with unemployment, individuals often seek alternative sources of income, typically by starting their own businesses, which are generally informal. This leads to short-term economic growth tied to informality, which does not enhance the overall development of the family but merely increases income. Opportunity-driven entrepreneurship, on the other hand, encourages and supports entrepreneurs in creating stable businesses that generate more jobs and foster microeconomic development in the region.

Hence, the second hypothesis states that entrepreneurship among heads of households in the state of Chihuahua arises out of necessity.

3. Methodology

To determine the factors that influence entrepreneurship among heads of households, the National Survey of Occupation and Employment (ENOE) was used. Conducted by INEGI, ENOE is the primary source of labor market information in Mexico, offering monthly and quarterly data, national figures, and data for four locality sizes across each of the thirty-two states (INEGI, 2019).

Several authors have analyzed factors related to different types of entrepreneurship. For example, Alvarado-Lagunas et al. (2018) used an ordered logit model of discrete choice. This model expresses the preferences of individuals when creating a business association, indicating the motives or reasons for this process in an ordinal manner.

For this research, a binary choice logit model is used to estimate the probability of entrepreneurship and identify the factors that determine these probabilities. The model is proposed as follows:

$$\text{Prob}(Y = 1) = F(X, \beta) \quad (1)$$

$$\text{Prob}(Y = 0) = 1 - F(X, \beta) \quad (2)$$

where X represents a vector of independent variables, and β represents the parameter vector that reflects the impact on the probability of occurrence.

An important feature of this model is the distribution of data that gives rise to the dependent values. The logistic distribution is often applied due to its favorable mathematical properties. The logistic distribution function is represented as follows:

$$Y = E[y | x] + (y - E[y | x]) = \beta'X + \varepsilon \quad (3)$$

A derivation of this model is defined as a logit model (González-Milán et al., 2016).

For this research, it is considered that a binary choice logit model allows for determining which factors, according to theory, influence the entrepreneurship of a specific group of individuals.

The data used in this study are from the second quarter of the ENOE (2019). To obtain the necessary information, a combination of the databases that make up this survey was utilized, including SDEMT, COE1T, and COE2T. As previously mentioned, the purpose of the research is to determine the factors influencing entrepreneurship among heads of households in the state of Chihuahua. Therefore, only data of the state of Chihuahua were used. The analysis was restricted to heads of households and the economically active population aged 15 to 65 years.

To achieve more accurate results, the expansion factor "FAC" from the ENOE database was employed. This factor stores a six-digit numerical value indicating how many people (population) it represents within the total population.

From the ENOE data for the second quarter, the SDEMT, COE1, and COE2 databases designated as 2019 were combined, resulting in a total of 312 variables with 323,549 observations. Of these, only the variables listed in Table 1 were considered, creating a combination of these databases.

Table 1. Variables of ENOE 1.

Variable	Table	Description
ENT	SDEMT	Entity
PAR_C	SDEMT	Parenthesis
SEX	SUPPRESSED	Gender
CS_P13_1	SDEMT	Up to what grade did you pass in school?
CHILD	SDEMT	Number of children born
E_CON	SDEMT	Marital Status
POS_OCU	SEDEMT	Classification of the employed population by position in the occupation
SEG_SOC	SEDEMT	Classification of the employed population by condition of access to health institutions
MEDICA5C	SEDEMT	Classification of the employed population by health benefits (benefits)
SEDEMT	SEDEMT	Classification of the employed population looking for another job
SEARCH	SEDEMT	Classification of the employed population looking for another job
DUR_DES	SDEMT	Classification of the duration of unemployment
AGE	SDEMT	Classification of the population aged 15 and over
DOMESTIC	SDEMT	Classification of the population aged 15 and over by activity and inactivity
INGOCUP	SDEMT	Monthly Income
P14APOYOS	SDEMT	Classification of the population by economic support
T_TRA	SDEMT	Total number of jobs
EMP_PPAL	SDEMT	Classification of formal and informal jobs of the first activity
Q1C	COE1T	What's the main reason you didn't work last week?
P2_3	COE1T	Have you tried to start a business or carry out an activity on your own without being able to start yet?
P3B	COE1T	Do you engage in a business or activity on your own?
P3G_TOT	COE1T	Sum of the number of workers
P4C	COE1T	What is this business about?

Source: Data from INEGI (2019).

Chihuahua is represented by a total of 3,922,908 observations, of which 1,135,076 are representative observations of individuals identified as heads of household, accounting for 29% of the sample population (INEGI, 2005). Based on the literature review, the explanatory variables were defined and are shown in Table 2.

Table 2. Explanatory Variables.

Variable	Description
SEX	Gender of the head of the household
MARRIED	Married marital status
AGE1	Age group (15 to 25 years)
AGE2	Age group (26 to 35 years)
AGE3	Age group (36 to 45 years)
AGE4	Age group (46 to 55 years)
AGE5	Age group (56 to 65 years)
CHILD	If you have children
N_N	Educational level: none
N_P	Primary education level
N_S	Secondary education level
N_PB	Preparatory or baccalaureate educational level
N_PS	Professional educational level
L_ING	Logarithm of monthly income
TRAB_2	Has two jobs
Q_DOM	Economically active population doing household chores

Source: Data from INEGI (2019).

Finally, the model was based on the explanatory variables in Table 2, and the dichotomous explained variable is defined as E_E where:

1 = He/She engages in a business or activity on their own

0 = He/She does not engage in a business or activity on their own

$E_E = f(\text{MARRIED}, \text{AGE1}, \text{AGE2}, \text{AGE3}, \text{AGE4}, \text{CHILD}, \text{N_N}, \text{N_P}, \text{N_S}, \text{N_PB}, \text{N_PS}, \ln \text{ING}, \text{TRAB_2}, \text{Q_DOM})$

The explanatory variables included in the model refer to:

Entrepreneurship = f (marital status, age, children, no educational level, primary education level, secondary education level, high school education level, Professional education level, log of monthly income, having two jobs, performing domestic chores).

For data management, only the population considered to be of working age (15 to 65 years old) living in Chihuahua City and identified as heads of households were included.

Table 3 shows the variables considered for the logit model and their dichotomization criteria. Considering the objectives and nature of the research, age was grouped to better understand its impact as a factor in entrepreneurship. Similarly, the variable for children is dichotomous, analyzing only whether the head of the household has children or not, rather than the number of children, as a possible factor in entrepreneurship. The variable related to income is expressed as a natural logarithm to reduce noise and analyze this variable more effectively.

Table 3. Typology of variables.

Variable	Type of Variable	Dichotomization Criterion
E_E	Dichotomous	1 = entrepreneur, 0 = not an entrepreneur
SEX	Dichotomous	1 = Male, 0 = Female
MARRIED	Dichotomous	1 = Married, 0 = Single or other
AGE1	Dichotomous	1 = 15 to 25 years, 0 = other age
AGE2	Dichotomous	1 = 26 to 35 years, 0 = other age
AGE3	Dichotomous	1 = 36 to 45 years, 0 = other age

AGE4	Dichotomous	1 = 46 to 55 years, 0 = other age
AGE5	Dichotomous	1 = 56 to 65 years, 0 = other age
CHILD	Dichotomous	1 = Has children, 0 = No children
N_N	Dichotomous	1 = No educational level, 0 = Other
N_P	Dichotomous	1 = Primary educational level, 0 = Other
N_S	Dichotomous	1 = Secondary educational level, 0 = Other
N_PB	Dichotomous	1 = Preparatory or baccalaureate educational level, 0 = Other
N_PS	Dichotomous	1 = Professional educational level, 0 = Other
L_ING	Numerical	Logarithm of the individual's monthly income
TRAB_2	Dichotomous	1 = Has two jobs, 0 = Has only one job
Q_DOM	Dichotomous	1 = Performs household chores, 0 = Does not perform household chores

Source: Authors.

4. Results

According to the hypotheses and objectives set out in the research, the following results of the regression and its marginal effects were obtained, as shown in Table 4.

Table 4. Logistic regression 1.

VARIABLES E_E	ESTIMATIONS ODDS RATIO	STD. ERR.	Z	P>Z	MARGINAL EFFECTS DY/DX	STD. ERR.	Z
MARRIED	0.740146	0.0051908	-42.91	0	0.044862	0.00104	-43.04
SEX	1.788641	0.0548286	18.97	0	0.078289	0.0037	21.16
CHILD	1.267356	0.0394695	7.61	0	0.036916	0.00506	7.30
AGE1	0.084437	0.0019737	-105.74	0	0.188487	0.00075	-252.45
AGE2	0.541018	0.0030163	-110.18	0	0.091616	0.00082	-111.41
AGE3	0.716559	0.0023869	-100.05	0	-0.049707	0.00049	-100.57
AGE4	0.879975	0.0020916	-53.79	0	0.0190692	0.00035	-53.79
AGE5	1 (OMITTED)						
N_N	0.98186	0.0304216	-0.59	0.555	0.0027147	0.00457	-0.59
N_P	1.35748	0.0209094	19.84	0	0.0479726	0.00254	18.90
N_S	1.50822	0.0226974	27.31	0	0.0638622	0.00243	26.27
N_PB	1.35008	0.0216725	18.7	0	0.0474227	0.00268	17.71
N_PS	1.35964	0.0220722	18.92	0	0.0489138	0.00275	17.80
L_ING	0.83865	0.0045014	-32.78	0	0.0262424	0.0008	-32.82
TRAB_2	1.18535	0.0140556	14.34	0	0.0265326	0.00193	13.73
Q_DOM	0.60272	0.0043462	-70.21	0	0.0805283	0.00121	-66.49

Source: Authors.

Table 4 shows that the explanatory variable AGE5, representing the 56 to 65-year-old age group, is omitted from the model due to multicollinearity with other explanatory variables. Only the variable N_N (no educational level) has a P-value of 0.555, indicating that this variable is not a significant determinant for the explained variable E_E.

Regarding the marginal effects of the regression, the AGE3 group (36 to 45 years) has a negative probability of entrepreneurship among heads of households in Chihuahua. The AGE1 (15 to 25 years) and AGE4 (46 to 55 years) groups show a higher probability of entrepreneurship among heads of households.

Heads of household who perform household chores (Q_DOM) have an 8.05% probability of entrepreneurship. Similarly, heads of household aged 15 to 25 years have an 18.8% probability of entrepreneurship in the state of Chihuahua.

In terms of educational level, having a secondary education increases the probability of entrepreneurship as a head of household by 6.38% in the state of Chihuahua. Having a high school or professional educational level has a similar probability of 4.7% and 4.8%, respectively.

5. Discussion

According to the hypothesis, the factors that influence entrepreneurship include recent unemployment, age, gender, and educational level. The results show that the variables age (15 to 55 years), gender, educational level (primary, secondary, high school, and professional), children, and salary (logarithm of monthly income) are significant factors influencing entrepreneurship among heads of household in Chihuahua. However, the variable for recent unemployment showed a correlation with the explained variable (E_E) and was therefore excluded from the regression. Consequently, the first hypothesis is not accepted.

Regarding the second hypothesis, which posits that entrepreneurship among heads of families in the state of Chihuahua arises out of necessity, a theoretical analysis of the variables associated with the push and pull effect recession theories was conducted to determine which theory the regression results align with (González-García et al., 2018). Only the variables L_ING and TRAB2 correspond to these theories.

The results indicate that having a high monthly income (L_ING) increases the probability of entrepreneurship by 2.62% among heads of household in Chihuahua, corresponding to the pull effect theory, as higher income incentivizes and provides opportunities for entrepreneurship. In contrast, the TRAB2 variable, corresponding to the recession push theory, indicates that having two jobs increases the probability of entrepreneurship by 2.65%, suggesting that having multiple jobs is often out of necessity.

These results show a variation of 0.03%. The ODDS RATIOS indicate that individuals with two jobs are 1.18 times more likely to be entrepreneurs. It can be deduced that both opportunity and necessity entrepreneurship exist, but it is more likely that heads of families in Chihuahua undertake entrepreneurship out of necessity. Therefore, the second hypothesis is not rejected.

The factors influencing entrepreneurship between men and women are the same. The difference lies in the probability of entrepreneurship, depending on gender. For the model applied, the dichotomous variable was classified with values 1 = male and 0 = female. Therefore, a male head of household has a 7.8% probability of entrepreneurship, with other factors also showing positive probabilities.

Having children does influence the decision of heads of households to undertake entrepreneurship, regardless of whether the head of the family is male or female. This factor drives entrepreneurship due to the need to generate more income to support more people within the household, aligning with the results of the second hypothesis.

Based on the results, the causes of entrepreneurship among heads of households in Chihuahua include income, educational level, having two jobs, having children, doing household chores, and gender. It is also deduced that performing household chores has a positive probability of entrepreneurship among heads of households in Chihuahua, contrary to the findings of Álvarez et al. (2012), which indicated that dedicating oneself to housework decreases the probability of being an entrepreneur. This difference highlights a unique aspect of heads of families in Chihuahua.

Regarding the characteristic of being married, the results show a positive probability of 4.4% for entrepreneurship within Chihuahua, corroborating the findings of Alvarado-Lagunas et al. (2018), which suggest that being married can be a significant reason to start a micro business and improve family income (22%).

6. Conclusions, limitations and recommendations

Understanding the factors that encourage entrepreneurship among heads of households helps analyze the causes and determine whether they are consequences of public policies or the current economic environment. Based on the theories of recession push and pull effect, this analysis allows for identifying the type of entrepreneurship emerging in the state of Chihuahua.

Determining the factors influencing entrepreneurship in each state aids future research by explaining entrepreneurship behavior and projecting it based on external factors such as economic crises and political changes. Understanding the type of entrepreneurship based on the recession push and pull effect theories is a valuable tool for analyzing municipal and state policies in Chihuahua. It reveals the most important factors for families who have recently started businesses, enabling targeted actions to positively impact the state's families.

The benefits of this paper include obtaining results on a crucial economic topic: families and SMEs. By researching and comparing various studies, this paper creates a national and international overview of the situations and factors affecting individuals. This allows for a thorough analysis to resolve the research problem, achieve the objectives, and determine the validity of the hypotheses, ultimately benefiting decision-making for future research.

Reducing unemployment and informality is crucial for the government and the economic development of the state. The creation of microenterprises serves as a tool to support the economy and provides a more income-friendly employment alternative for families.

By identifying the factors that influence entrepreneurship among heads of households in the state of Chihuahua, this knowledge enables further research related to entrepreneurship, which is a significant source of employment that strengthens the state's economy. This analysis serves as a basis for future research on necessity-driven entrepreneurship, which is characteristic of heads of households in Chihuahua. The identified factors have the potential for further analysis, including comparisons over different periods, such as during or after the pandemic.

Another suggested research topic is related to policies aimed at supporting entrepreneurship. The results indicate that current support for entrepreneurship is not reflected in the findings, as the theory suggests that opportunity-driven entrepreneurship would be the outcome. This research does not cover all theories or variables related to public policies and their impact on the family economy.

CRedit Author Contributions: Conceptualization, M.P., & J.H.; methodology, M.P.; software, M.P.; validation, M.P., & J.H.; formal analysis, M.P.; investigation, M.P.; resources, M.P.; data curation, M.P.; writing—original draft preparation, M.P., & J.H.; writing—review and editing, M.P., & J.H.; visualization, M.P., & J.H.; supervision, J.H. "All authors have read and agreed to the published version of the manuscript."

Conflicts of Interest: "The authors declare no conflicts of interest."

References

- Alvarado-Lagunas, E., Ortiz-Rodríguez, J., & Morales-Ramírez, D. (2018). Factores que influyen en el emprendimiento de un micronegocio familiar en México. *Revista de Economía del Rosario*, 21(1), 153–180. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.6816>
- Brunet, I., & Alarcón, A. (2004). Teorías sobre la figura del emprendedor. *Papers. Revista de Sociología*, 73, 81. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v73n0.1108>
- Díaz-Casero, J. C. (2003). *La creación de empresas en Extremadura. Un análisis institucional*. Universidad de Extremadura. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=1282>

- Escamilla-Salazar, Z., & Caldera-González, D. C. (2013). Análisis de los factores socioeconómicos y psicosociales en mujeres y hombres emprendedores nacientes en México. *Investigación Administrativa*, 111, 7–19. <https://www.escasto.ipn.mx/investigacion-administrativa/revistas-antiores/ia-revista111.html>
- Flores, B., Landerretche, O., & Sánchez, G. (2011). *Propensión al emprendimiento: ¿Los emprendedores nacen, se educan o se hacen?* Facultad Economía y Negocios Universidad de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/128190>
- González-García, J., Mungaray-Lagarda, A., & Osorio-Novela, G. (2018). La microempresa mexicana, un asunto de necesidad y no de oportunidad: el caso de Colima. *Análisis Económico*, 33(September), 123–142. https://www.researchgate.net/publication/327762591La_microempresamexicana_un_asunto_de_necesidad_y_no_de_oportunidad_el_caso_de_Colima
- González-Milán, D. J., Ávila-Arce, A., & Rios-Luna, E. A. (2016). Posibilidades de crecimiento y éxito microempresarial: un análisis a través de modelos logit. *Ra Ximhai*, 12(4), 197–209. <http://www.raximhai.com.mx/Portal/index.php/component/content/article/7-ejemplares/53-vol-12-num-6>
- INEGI. (2005). Catálogo e Instructivo de Codificación de Parentesco. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/enocatalogoinstructivoparentesco2005a2_2007.pdf
- INEGI. (2019). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Estructura de la base de datos. 2019. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kirzner, I. M. (1985). *Discovery and the Capitalist Process*. The University of Chicago Press.
- López-Fernández, M.C., Serrano-Bedia, A.M., & Palma-Ruiz, M. (2016). What hampers innovation in Mexican family firms? *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 29(3), 255–278. <https://doi.org/10.1108/ARLA-08-2015-0194>
- López-Vera, J. G., & Apolinario-Quintana, R. (2019). Emprendimiento por necesidad: una visión desde UNASUR. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Low, M. B., & Macmillan, I. C. (1988). Entrepreneurship: Past Research and Future Challenges. *Journal of Management*, 14(2), 139–161. <https://doi.org/10.1177/014920638801400202>
- García-Macias, M. A., Zerón-Félix, M., & Sánchez-Tovar, Y. (2018). Factores de entorno determinantes del emprendimiento en México. *Entramado*, 14(1), 88–103. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032018000100088
- Marulanda-Valencia, F. Á., Montoya-Restrepo, I. A., & Vélez-Restrepo, J. M. (2018). El individuo y sus motivaciones en el proceso emprendedor. *Universidad & Empresa*, 21(36), 149. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.6197>
- Marulanda-Valencia, F. Á., & Morales-Gualdrón, S. T. (2017). Entorno y motivaciones para emprender. *Revista EAN*, (81), 12–28. <https://doi.org/10.21158/01208160.n81.2016.1556>
- Mungaray-Lagarda, A., Osuna-Millán, J., Ramírez-Urquidy, M., Ramírez-Angulo, N., Escamilla-Díaz, A., Ramírez-Urquidy, M., & Ramírez, N. (2015). Emprendimientos de micro y pequeñas empresas mexicanas en un escenario local de crisis económica: El caso de Baja California, 2008-2011. *Frontera Norte*, 27(53), 115–146. <https://doi.org/10.17428/rfn.v27i53.87>
- Palma-Ruiz, J. M., Serrano-Bedia, A. M., & López-Fernández, M. C. (2019). Social capital multidimensionality as a determinant of entrepreneurial intention: Evidence from Mexico and Spain. *International Journal of Smart Education and Urban Society (IJSEUS)*, 10(3), 43–56. <https://doi.org/10.4018/IJSEUS.2019070105>
- Ramos-Guerrero, F. R. & Quintero-Hernández, L. H. (2012). Determinación de factores que inciden en la decisión de emprender un negocio: Caso IETI-CUCIENEGA. XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Universidad Autónoma de México. <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2012/3.07.pdf>
- Shapero, A. T. (1985). *The Entrepreneurial Event*. College of Administrative Science, Ohio State University.
- Vallmitjana, N. (2014). *La Actividad Emprendedora de los Graduados Iqs*. Universitat Ramon Llull. <https://www.tdx.cat/handle/10803/145034>



Artículo

Analizando la correlación entre el mercado de criptomonedas y el mercado computacional

Analyzing the correlation between the cryptocurrency market and the computational market

Víctor Manuel Torres-González ¹

¹ Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico, Gobierno del Estado de Chihuahua, Chihuahua, México;
victor.torres@chihuahua.gob.mx; ORCID: 0009-0008-0281-4063

Recibido: 30/10/2024; Aceptado: 25/12/2024; Publicado: 13/01/2025.

DOI: <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1805>

Resumen: Este estudio examina la relación entre las fluctuaciones de precios de la tarjeta gráfica RX 6700XT y la criptomoneda Ethereum (ETH) durante un período de alta volatilidad en el mercado, desde abril de 2021 hasta abril de 2022. Basándose en datos de precios de Estados Unidos, Alemania y Japón, el análisis se centra en la RX 6700XT debido a su popularidad entre los mineros de criptomonedas por su eficiencia energética y su alto *hash rate*, una medida de rendimiento computacional. Ethereum, seleccionada como la criptomoneda más rentable para la minería de datos con tarjetas gráficas (GPU) durante el período analizado, sirve como base para el análisis metodológico. La metodología se basa en un análisis de series de tiempo, pruebas de estacionariedad, cointegración y la estimación de un modelo de corrección de errores basado en el marco teórico de Gujarati y Porter (2010). Los resultados presentan evidencia empírica de que existe una relación entre los precios de criptomonedas y las tarjetas gráficas, señalando la interacción económica entre estos mercados.

Palabras clave: Ethereum, Criptomoneda, Tarjetas Gráficas, Minería, Fluctuaciones de Precios, Impacto Tecnológico.

Clasificación JEL: E42, G13, O33.

Como citar / How to cite:

Torres-González, V. M. (2025). Analizando la correlación entre el mercado de criptomonedas y el mercado computacional. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 2(1), 61–71. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v2i1.1805>



Este artículo está bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento NoComercial 4.0 Internacional. This article is under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Abstract: This study examines the relationship between price fluctuations of the RX 6700XT graphics card and the cryptocurrency Ethereum (ETH) during a period of high market volatility from April 2021 to April 2022. Drawing on price data from the United States, Germany, and Japan, the analysis focuses on the RX 6700XT due to its popularity among cryptocurrency miners for its energy efficiency and high hash rate—a measure of computational performance. Ethereum, selected as the most profitable cryptocurrency for GPU-based mining during the observed timeframe, serves as the basis for the methodological analysis. The study employs time series analysis, stationarity tests, cointegration tests, and an error correction model based on the framework of Gujarati and Porter (2010). The findings provide empirical evidence of a significant relationship between cryptocurrency prices and graphics card prices, highlighting the economic interplay between these markets.

Keywords: Ethereum, Cryptocurrency, Graphic Processing Unit, Mining, Price Fluctuations, Technological Impact.

JEL Classification: E42, G13, O33.

1. Introducción

Este artículo analiza una relación entre precios de componentes relevantes en el área computacional (tarjetas gráficas) y las criptomonedas en tiempos de volatilidad. Si bien el auge de las criptomonedas surgió con la creación de la red de Bitcoin y su moneda BTC, el análisis de esta investigación se enfoca en el Ethereum (ETH), debido a que el minado de BTC requiere hardware más complejo (Stepanova et al., 2024); por tanto, minar ETH es menos volátil en cuestiones de rentabilidad de minado (Spurr & Ausloos, 2021) y es viable minarlo con tarjetas gráficas. De este modo, el análisis del Ethereum presenta una mejor aproximación al objetivo de investigación, el cual es identificar cómo el precio de la criptomoneda ETH afecta al precio de las tarjetas gráficas. Para alcanzar el objetivo planteado, la metodología analiza específicamente precios de la tarjeta gráfica RX 6700XT, ya que la empresa que las fabrica, Advanced Micro Devices (AMD), muestra tener mayores rentabilidades por costo de energía en precios de tarjetas gráficas más accesibles (Kalkanci et al., 2019).

Como se mencionó anteriormente, la criptomoneda elegida para el análisis metodológico fue ETH, a razón de que fue la más rentable durante el periodo en cuestiones de minado con tarjetas gráficas (GPU). Considerando que la variación en estos precios se presenta de manera diaria, la metodología se basa en un análisis de series de tiempo. Este análisis incluye pruebas de tendencia, la evaluación de si las series son integradas de orden uno o cero (es decir, estacionariedad), búsqueda de evidencia de cointegración entre las series y, finalmente, la estimación de un modelo de corrección de errores.

El documento se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta una breve revisión de la literatura relevante sobre las características de la criptomoneda Ethereum, el proceso de minería y su relación con las tarjetas gráficas. A continuación, en la sección de metodología, se describen las variables analizadas y las herramientas estadísticas empleadas en el estudio. En la cuarta sección, se exponen los principales resultados obtenidos y finalmente, en la última sección, se ofrecen las conclusiones derivadas del análisis.

2. Revisión de literatura

Adam Smith en su obra *La Riqueza de las Naciones* (1776), formula que, si hay una mayor demanda de un producto X que de un producto Y, el precio del producto X tenderá a subir, por lo que el producto Y será más atractivo posteriormente, porque será más económico que el X, llevando una autorregulación en los precios (Smith, 2018). En el caso de la tarjeta gráfica (*graphic processing unit* - GPU) que es un

componente físico de un equipo de cómputo (Luebke et al., 2006; Wong et al., 2020), la demanda está relacionada con aquella de los dispositivos de procesamiento sofisticado como el realizado en el minado de criptomonedas.

De acuerdo con Hu et al. (2020), Ethereum es una plataforma descentralizada de software libre publicada en 2014; ésta se ha formado como la plataforma descentralizada más grande actualmente debido a los contratos inteligentes (*smart contracts*). Ethereum es la segunda plataforma *blockchain* con mayor capitalización, siguiendo a Bitcoin (CoinMarketCap, 2024). Ethereum está dedicada a su criptomoneda llamada Ether. El Ethereum puede ser intercambiado por otras criptomonedas; además de poderse usar como método de pago por algunos desarrolladores para mantener sus aplicaciones, incluyendo tarifas de transacciones y servicios computacionales (Chen et al., 2018). Otra característica que posee Ethereum con respecto a Bitcoin es la introducción de Ethereum máquina virtual (*Ethereum virtual machine - EVM*), se utiliza para el entorno de los contratos inteligentes (Solidity, 2019).

Por otro lado, durante la pandemia también se presentó la crisis de microchips, la cual representó un problema que afectó a diversos sectores productivos. Durante 2021, la escasez de microchips provocó una crisis que abarcó varios sectores industriales. La separación de las economías, los principales bloques y la búsqueda de la autonomía estratégica por parte de cada uno de ellos volvió más complejo el entorno de dependencias mutuas en el diseño y fabricación de microchips. La economía y la seguridad dependen del rol que se tome sobre la cadena de suministros a nivel mundial (Feijóo, 2021).

Tal desabasto de semiconductores ocasionó afectaciones en los sectores automotriz, electrodomésticos, robots, aviones, hardware encargado de inteligencia artificial y otras aplicaciones relacionadas con la defensa nacional (Thorbecke, 2022). El sector automotriz es especialmente relevante puesto que los vehículos a partir de 2021 presentan más computadoras que componentes mecánicos (Wu et al., 2021). Principalmente en vehículos eléctricos (ej., Tesla), que han tenido varias marcas de hardware computacional involucradas a lo largo de su fabricación, incluyendo NVIDIA, Intel y hasta AMD.

Horasia et al. (2021) efectuaron un estudio en Sydney, Australia acerca de la eficiencia energética y la comparación del minado con energía solar entre una tarjeta gráfica RX 6800XT y un *ASIC Antiminer E9*; sus resultados arrojan que es factible el minado con energía solar y que las tarjetas gráficas son un buen método para minar gracias a que son más accesibles en comparación de costos con los *ASICs*; mientras que los *ASICs*, a pesar de ser más costosos, la recuperación de la inversión es más rápida que la de una tarjeta gráfica-GPU.

Por otra parte, Islam et al. (2021) realizaron un modelo acorde si el minado de criptomonedas es rentable en un largo plazo. En este artículo los autores eligieron el minado de ETH, y calcularon el precio de un *rig* de minería, que posee seis tarjetas gráficas RX 570, además de calcular un modelo de correlación de los precios de la RX 570 (Y) y el precio de ETH donde se obtiene que: (X): $Y = 0.2X$, y un coeficiente de determinación de 79.6%. Los datos de la relación fueron recabados de PCPARTIPICKER (Oberhaus, 2017). Posteriormente calcularon la tasa de *hash* que genera la RX 570 que dictamina la rentabilidad del minado con esta tarjeta gráfica. El artículo concluye que el minado después de un año se vuelve difícil para generar ganancias de acuerdo con el crecimiento orgánico.

3. Metodología

Para analizar la relación entre el precio de la tarjeta gráfica y el precio del Ethereum, se plantea la estimación del modelo econométrico de la ecuación 1:

$$\ln TG_t = \beta_1 + \beta_2 \ln eth_t + e_t \quad (1)$$

En donde $\ln TG_t$ es el logaritmo natural del precio de la tarjeta gráfica en el día t , $\ln eth_t$ es el logaritmo natural del precio del Ethereum en el día t , y e_t es el término de error.

En este sentido, Wooldridge (2016) menciona que, al tratarse de datos de series de tiempo, es importante examinar si los datos presentan una tendencia o un comportamiento estacional, ya que de no hacerlo se corre el riesgo de encontrar una relación espuria. De esta manera, primeramente se realiza un análisis gráfico y de estadística descriptiva de las series.

Por otra parte, el mismo autor menciona que es necesario que las variables presenten cierta estabilidad para que los estimadores de la ecuación 1 no muestren una relación espuria.

Por esta razón se realizan pruebas de raíz unitaria Phillips-Perron a las series y a sus primeras diferencias, considerando el modelo de la ecuación 2:

$$x_t = \alpha + \rho x_{t-1} + \beta t + u_t \quad (2)$$

La prueba Phillips-Perron calcula un estadístico de prueba para probar $H_0: \rho = 1$ (raíz unitaria) considerando rezagos Newey-West y posible tendencia. En este sentido, se establece el número de rezagos con base en el criterio Schwarz-Bayesian y el término de tendencia con base en la significancia de β .

A partir de los resultados de estas pruebas de raíz unitaria y la evidencia de que son I(1), se procede a estimar el modelo 1 en primeras diferencias. Sin embargo, Wooldridge (2016) menciona que es posible que existan fuerzas económicas que permitan una especificación estable o estacionaria de la relación entre dos variables no estacionarias, es decir, que estén cointegradas. En este caso es posible recuperar información de largo plazo de las variables.

De esta manera, después de realizar las pruebas de raíz unitaria se prueba si existe un parámetro que brinde cointegración entre el precio del Ethereum y el precio de las tarjetas gráficas considerando la metodología de Engel explicada en Wooldridge (2016). La prueba consiste en estimar el modelo 1 y recuperar el residuo, de manera que se especifique la relación entre las variables con base en el parámetro estimado y que se reexpresa en la ecuación 3:

$$CE_t = lTG_t - \beta leth_t \quad (3)$$

En la ecuación 3 CE_t representa al estimador del error e_t de la ecuación 1, β es el parámetro de cointegración y que muestra la relación de largo plazo entre las variables, lTG_t y $leth_t$ representan las mismas variables de la ecuación 1. Engel menciona que si lTG_t y $leth_t$ están cointegradas, entonces una prueba de raíz unitaria a CE_t rechazaría la hipótesis nula de raíz unitaria a favor de estabilidad (estacionariedad) en el término CE_t . Para ello se realiza la prueba Phillips-Perron a dicho término.

Una vez realizada la prueba de cointegración, Wooldridge (2016) menciona que es posible capturar la dinámica de corto plazo entre las variables mediante la estimación de un modelo de corrección de errores. De esta manera, se estima el modelo de la ecuación 4:

$$\Delta lTG_t = \alpha_1 + \alpha_2 \Delta leth_t + \alpha_3 CE_{t-1} + v_t \quad (4)$$

En donde ΔlTG_t es la primera diferencia del logaritmo natural del precio de la tarjeta gráfica en el día t , $\Delta leth_t$ es la primera diferencia del logaritmo natural del precio del Ethereum en el día t , y CE_{t-1} es el término de corrección de errores rezagado (día $t-1$). El coeficiente α_3 muestra cómo se recupera la relación de largo plazo ante un shock en el equilibrio.

Los datos utilizados comprenden precios diarios de la tarjeta gráfica RX 6700XT de 12GB GDDR6 publicados por Amazon Estados Unidos (2022a), Amazon Alemania (2022b) y Amazon Japón (2022c) del 26 de abril de 2021 al 28 de abril de 2022; y los precios de Ethereum (CoinMarketCap, 2022), con los que se contrasta a la GPU. Se usan los países de Estados Unidos, Alemania y Japón ya que son los mercados importantes de Amazon en sus respectivos continentes. Además de ser más accesible la información de estos países. Finalmente, la Tabla 1 describe las variables a utilizar en el análisis estadístico a mayor detalle.

Tabla 1. Descripción de las variables.

Variable	Descripción
ETH	Precio de ETH
USA	Precio de la RX 6700 XT en Estados Unidos en dólares americanos.
JAP	Precio de la RX 6700 XT en Japón en dólares americanos.
GER	Precio de la RX 6700 XT en Alemania en dólares americanos.
LETH	Logaritmo del precio de ETH
LUSA	Logaritmo del precio de la RX 6700 XT en Estados Unidos en dólares americanos.
LJAP	Logaritmo del precio de la RX 6700 XT en Japón en dólares americanos.
LGER	Logaritmo del precio de la RX 6700 XT en Alemania en dólares americanos.

Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

4.1. Análisis descriptivo

Para comenzar con el desarrollo de los resultados se efectuará un análisis de estadística descriptiva como se indica en el apartado metodológico. Asimismo, se realiza un análisis gráfico de las variables con el fin de previsualizar si las series presentan tendencia o estacionalidad, y si hay algún sentido correlacional a simple vista, para así poder especificar de mejor manera el modelo econométrico posterior.

La Tabla 2 muestra que el precio de la tarjeta gráfica RX 6700XT presentó algunas diferencias entre países, mostrando el mayor promedio y rango en Alemania (USD \$1,133.00 y USD \$796.00 – USD \$1,893.00 respectivamente), pero el menor promedio en Japón (USD \$880.00) y el menor rango en Estados Unidos (USD \$599.00 – USD \$1,299.00). Las desviaciones estándar muestran que hubo una mayor dispersión en la distribución de los precios en Japón (USD \$272.00), y fue menor en Estados Unidos (USD \$169.00). Finalmente, el precio del Ethereum presentó una variación relativamente grande (aproximadamente 22%) respecto a la media (desviación estándar de USD \$711.00). Estas diferencias en rangos y valores sugieren el uso de logaritmos en el análisis estadístico y econométrico posterior.

Tabla 2. Datos generales de las variables.

Variable	Promedio	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
ETH	3,182.48	711.71	1,786.28	4,810.07
USA	997.61	169.08	599.00	1,299.00
JAP	880.13	272.98	630.76	1,499.07
GER	1,133.26	204.6	796.84	1,893.68

Fuente: Estimación propia con datos de Amazon (2022a; 2022b; 2022c) y CoinMarketCap (2022).

En las siguientes gráficas de tendencia (Figuras 1, 2 y 3) se transforman los precios a sus logaritmos naturales para cambiar la escala y que sean más apreciables los cambios y se comparen más fácilmente. La línea roja mostrada en las tres figuras representa al logaritmo del precio del Ethereum, en la que se observa mucha volatilidad, mientras que en las líneas azules están representadas por el logaritmo del precio de las gráficas de cada país.

En la Figura 1 se puede observar que en general parece haber una relación donde el precio de la tarjeta gráfica sigue al Ethereum, y en el periodo de octubre 2021 a enero 2022 se ven muy similares en precio. Sin embargo, a partir de abril 2022 se puede visualizar como el Ethereum sube, mientras que el precio de la tarjeta gráfica baja. Por otra parte, anticipándose al análisis de estacionariedad, la Figura 1 parece sugerir que ambas series no son estacionarias, pues aunque en promedio no hay un cambio tan

mercado en el periodo analizado, parece que ambas presentan un comportamiento más bien aleatorio no estable.

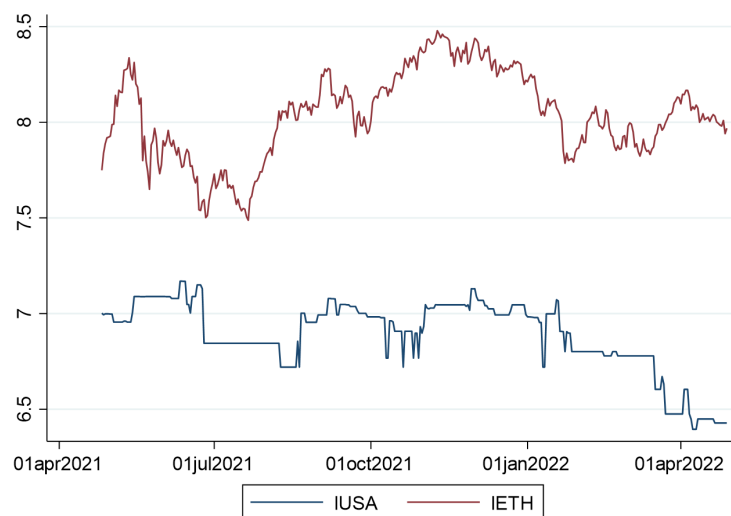


Figura 1. Logaritmo de ETH y logaritmo del precio de la tarjeta gráfica en USA.
Fuente: Elaboración propia con datos de Amazon (2022a) y CoinMarketCap (2022).

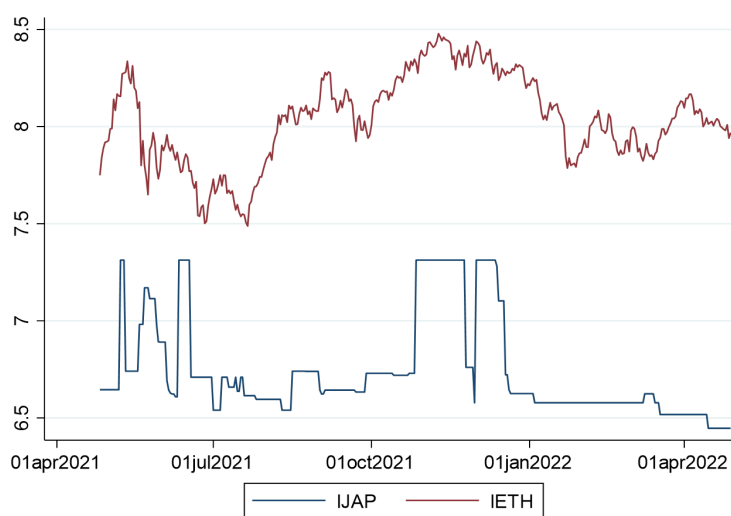


Figura 2. Logaritmo de ETH y logaritmo del precio de la tarjeta gráfica en JAP.
Fuente: Elaboración propia con datos de Amazon (2022b) y CoinMarketCap (2022).

En la Figura 2 se puede analizar cómo reaccionó el mercado de las tarjetas gráficas en Japón ante la alza de precios del Ethereum, donde se observa en sus principales alzas en los precios (por ejemplo antes de julio de 2021, y entre octubre de 2021 y enero de 2022) cómo la tarjeta gráfica le acompaña de manera similar. Nuevamente se aprecia que ambas series parecen seguir un comportamiento de caminata aleatoria (serie no estable).

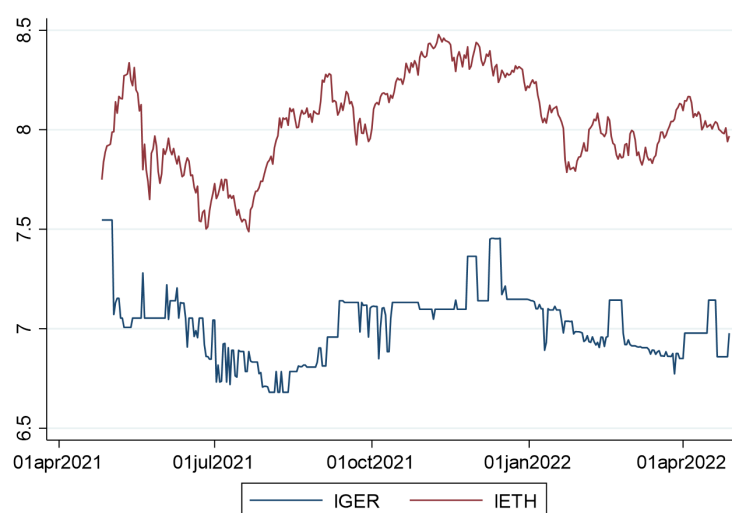


Figura 3. Logaritmo de ETH y logaritmo del precio de la tarjeta gráfica en GER.

Fuente: Elaboración propia con datos de Amazon (2022c) y CoinMarketCap (2022).

En la Figura 3 se ve más claramente que en las Figuras 2 y 3 como hay una mayor relación entre los precios del Ethereum y de la tarjeta gráfica del mercado alemán, pues se observa cómo en el primer trimestre (desde el inicio del periodo y agosto 2021) van en descenso ambas líneas. Posteriormente sufre de un alza en los precios del periodo de agosto llegando a su cima entre noviembre y diciembre de 2021. Para los últimos meses en la línea de la tarjeta gráfica se ve más estabilizada, con la excepción del periodo de abril de 2022 que es la última alza del Ethereum del periodo analizado. Del mismo modo esta figura presenta un comportamiento aleatorio (no estacionario) más claro del precio de la tarjeta gráfica, mostrando una mayor posibilidad de que se deban transformar las variables a su primera diferencia para el análisis econométrico.

4.2. Modelo econométrico

Como se explica en el apartado metodológico, para el análisis estadístico y econométrico se tienen datos de precios para un periodo de un año de manera diaria, y también se disponen de datos de una misma tarjeta gráfica, pero con diferentes precios acordes a su mercado (Estados Unidos, Japón y Alemania). Por otro lado, dado que se tiene el precio de una criptomoneda cuyo precio no varía por país, no es posible analizar un modelo de panel de datos longitudinal; sino, más bien se estiman tres modelos de series de tiempo considerando el modelo de la ecuación 1.

4.2.1. Prueba de estacionariedad

Como se menciona en el apartado metodológico, se estima esta prueba para determinar que haya una estabilidad a lo largo del tiempo, para ello se emplea la prueba de raíz unitaria a las variables en nivel y en sus primeras diferencias; es decir, se prueba si las variables son o no integradas de orden 1 o 0, para poder hacer el análisis del modelo posterior. Para poder proseguir de la mejor manera se debe especificar el número de rezagos que se presentan en la prueba de raíz unitaria; para ello, se usa el criterio Schwarz-Bayesian para determinar el número de rezagos. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria Phillips-Perron.

Variable	Estadístico	Tendencia	Rezagos	Valor crítico	
				5%	1%
IETH	-2.269	No	1	-2.87	-3.45
IUSA	-2.537	Si	2	-3.42	-3.98
IGER	-4.446**	No	2	-3.42	-3.98
IJAP	-3.482*	No	1	-3.42	-3.98
dIETH	-20.906**	No	0	-2.87	-3.45
dIUSA	-22.625**	No	2	-2.87	-3.45
dIGER	-23.662**	No	2	-2.87	-3.45
dIJAP	-19.694**	No	0	-2.87	-3.45

Fuente: Estimación con datos de Amazon (2022a; 2022b; 2022c) y CoinMarketCap (2022). Nota: * Significativo al 95%, ** significativo al 99%.

En las pruebas de raíz unitaria mostradas en la Tabla 3 se puede destacar que en la primera diferencia todos los estadísticos son significativos al 99% (rechaza la presencia de raíz unitaria), y para el caso del logaritmo del precio de la tarjeta en Alemania y Japón se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria en su nivel al 99% y 95% de confianza respectivamente. Con estos resultados se puede decir que IETH y IUSA son integradas de orden 1; además, las primeras diferencias de todas las variables son estables por lo que se pueden utilizar en el análisis econométrico posterior.

4.2.2. Pruebas de cointegración de Engel

Debido a que los estadísticos de IETH y IUSA muestran que estas variables no son estables, en primera instancia no se estima el modelo de la manera planeada, es decir, la ecuación 1, esto debido a que realizarlo conllevaría a realizar un cálculo espurio. No obstante, si se determina que hay una cointegración entre las variables, se puede decir que hay fuerzas económicas que determinan que haya una relación entre los cambios en los precios de tarjetas gráficas y Ethereum en el largo plazo. Por esta razón se hace la prueba de cointegración de Engel como se explica en el apartado metodológico. Los resultados de las pruebas de cointegración entre el precio del Ethereum y el precio de la tarjeta gráfica para cada país se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Prueba de cointegración de Engel.

Variable	Estadístico	Tendencia	Rezagos	Valor crítico	
				5%	1%
Ce-usa	-3.2*	No	2	-2.87	-3.45
Ce-ger	-5.404**	No	2	-2.85	-3.45
Ce-jap	-4.745**	No	1	-2.85	-3.45

Fuente: Estimación con datos de Amazon (2022a; 2022b; 2022c) y CoinMarketCap (2022). Nota: * Significativo al 95%, ** significativo al 99%.

La Tabla 4 muestra que en los tres casos se estima que sí hay cointegración al 95% (al 99% en el caso de Alemania y Japón), por lo que se determina que sí hay fuerzas económicas que influyen en la relación estable de largo plazo entre la criptomoneda Ether y las tarjetas gráficas. Sin embargo, aún no se conoce cuánto afecta en cada mercado en el corto plazo, es por ello que se estiman los modelos de corrección de errores mostrados en la ecuación 4, utilizando los vectores de cointegración que determinan la fuerza con la que las fuerzas económicas afectan la relación entre la criptomoneda Ether y las tarjetas gráficas. Los vectores de cointegración para cada mercado se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Vectores de cointegración.

Variables explicativas	USA	GER	JAP
IETH	0.3096**	0.3317**	0.6018**
t	-0.0012**	-0.0002**	-0.001**
R ²	0.5026	0.1844	0.3381
F	186**	41.26**	93.21**

Fuente: Estimación con datos de Amazon (2022a; 2022b; 2022c) y CoinMarketCap (2022). Nota: * Significativo al 95%, ** significativo al 99%.

Un vector de cointegración fundamenta cuánto afecta una variable a otra en el largo plazo, aun cuando no hay estacionariedad en las variables. En la Tabla 5 se muestra que la relación entre el precio del Ethereum y la tarjeta gráfica RX 6700XT es positiva y significativa en los tres mercados, controlando por la tendencia. Específicamente, los coeficientes de cointegración indican que, si el precio del Ethereum aumenta en 1%, en el largo plazo el precio de la tarjeta gráfica aumenta en promedio un 0.30%, 0.33% y 0.60% en Estados Unidos, Alemania y Japón respectivamente. Estos resultados son congruentes con la teoría mostrando una relación positiva entre el precio del bien (expectativas) y el precio de insumos.

Los coeficientes de la tendencia indican que en el largo plazo el precio de las tarjetas ha disminuido. Interesantemente, a pesar de que el análisis gráfico sugiere una mayor relación entre el precio del Ethereum y de la tarjeta gráfica en Alemania, el modelo para el mercado de Estados Unidos muestra un mejor ajuste ($R^2 = 0.50$). Al utilizar estos vectores de cointegración como términos de corrección de errores para los modelos de la ecuación 4, se tienen los resultados de la Tabla 6.

Tabla 6. Modelo de corrección de errores.

Variables explicativas	Δ USA	Δ GER	Δ JAP
$\Delta IETH$	0.0125	-0.1343	-0.0389
l.ce	-0.0772**	-0.1371**	-0.109**
R ²	0.044	0.0948	0.0596
F	8.38**	19.05**	11.54**

Fuente: Estimación con datos de Amazon (2022a; 2022b; 2022c) y CoinMarketCap (2022). Nota: * Significativo al 95%, ** significativo al 99%.

La Tabla 6 muestra que el término de corrección de errores es estadísticamente significativo y con el signo esperado en los tres modelos; del mismo modo los tres modelos de corrección de errores resultan estadísticamente significativos al 99%. Como se explica en el apartado metodológico, el coeficiente de este término indica la dinámica de corto plazo entre las variables, es decir, cómo las fuerzas económicas llevan la relación de largo plazo al equilibrio ante un shock.

De esta manera, los coeficientes de corrección de errores indican que si se sale del equilibrio en la relación de largo plazo en un punto porcentual (causado por ejemplo por un incremento de un punto porcentual en el precio de la tarjeta gráfica), en promedio toma 14, 7 o 10 días en volver al equilibrio en Estados Unidos, Alemania y Japón respectivamente.

5. Conclusiones

Con los resultados obtenidos se puede determinar que hay suficiente evidencia para no rechazar que la volatilidad de las criptomonedas afecta al mercado de las tarjetas gráficas, y el que todos los mercados de nivel mundial que tienen la posibilidad de acceder a comprar una tarjeta gráfica pueden pertenecer a la red de mineros que valida las transacciones de la criptomoneda. El alza en las criptomonedas vuelve rentable minar, lo que crea una especie de burbuja que se va inflando conforme

aumenta el precio, y mientras la burbuja sea más y más grande, al igual será la rentabilidad de la minería de criptomonedas; por tanto, mayor será la demanda de tarjetas gráficas.

Es interesante observar cómo se comportan estos dos mercados que en primera instancia no tiene mucho sentido que estén relacionados y lo que se podría pensar que es una correlación espuria, resulte en una correlación real entre las fuerzas económicas de ambos mercados en el largo plazo; sin embargo, cuando se observan todas las implicaciones de la *blockchain*, sobre cómo trabajan los mineros para validar las transacciones y el hardware que necesitan para llevar a cabo el minado es cuando hace sentido este resultado.

Una posible alternativa para resolver este problema podría ser que las compañías creen modelos de gráficas que se especialicen en la tarea del minado, para cuando ocurra otra burbuja de criptomonedas, se tenga el inventario necesario y se pueda minimizar el problema de los precios; estas gráficas se podrían reutilizar de gráficas defectuosas que no muestren video, pero que si sean capaces de procesar información, por lo que podrían ser más rentables para las compañías.

Contribuciones de los autores según CRediT: “El autor ha leído y aprobado la versión publicada del manuscrito.”

Conflictos de Interés: “El autor declara no tener conflictos de interés.”

Referencias

- Amazon (2022a). PowerColor Hellhound - Tarjeta gráfica AMD Radeon RX 6700 XT para juegos con memoria GDDR6 de 12 GB, alimentada por AMD RDNA 2, Raytracing, PCI Express 4.0, HDMI 2.1, AMD Infinity Cache. <https://www.amazon.com/dp/B08Y93KQR4?psc=1>
- Amazon (2022b). PowerColor Hellhound AMD Radeon RX 6700 XT Gaming Grafikkarte mit 12 GB GDDR6 Speicher, angetrieben von AMD RDNA 2, Raytracing, PCI Express 4.0, HDMI 2.1, AMD Infinity Cache AXRX 6700XT 12GBD6-3DHL. <https://www.amazon.de/dp/B08Y93KQR4?psc=1>
- Amazon (2022c). Power Color AMD Radeon RX6700XT Graphics Board GDDR6 12 GB AXRX 6700XT 12GBD6-3DHL. <https://www.amazon.co.jp/dp/B08Y93KQR4?psc=1>
- Chen, T., Li, Z., Zhu, Y., Chen, J., Luo, X., Lui, J. C-S., Lin, X., & Zhang, X. (2020). Understanding Ethereum via Graph Analysis. *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)*, 20(2), 18, 1–32. <https://doi.org/10.1145/3381036>
- CoinMarketCap. (2022). Ethereum. <https://coinmarketcap.com/es/currencies/ethereum/>
- CoinMarketCap. (2024). Capitalización. <https://coinmarketcap.com/>
- Feijóo, C. (2021). La dinámica de las relaciones internacionales en tecnología a través de la cadena de valor global de la fabricación de sistemas microelectrónicos. *Global Strategy Report*, No. 33/2021. <https://global-strategy.org/relaciones-internacionales-microelectronicos/>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. McGraw Hill.
- Horasia, C., Rehman, N., Max, Y., & Abdul, R. (2021). Sustainable Cryptocurrency Mining. *Asia-Pacific Solar Research Conference*. <https://www.researchgate.net/publication/357168567>
- Hu, T., Liu, X., Chen, T., Zhang, X., Huang, X., Niu, W., Lu, J., Zhou, K., & Liu, Y. (2020). Transaction-based classification and detection approach for Ethereum smart contract. *Information Processing and Management*, 58(2), 102462. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102462>
- Islam, N., Mariankis, Y., Olson, S., White, R., & Walsh, S. (2021). Is Blockchain mining profitable in the long run? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(2), 386–399. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3045774>
- Kalkanci, G., Cankaya, I., & Kizilbey, O. (2019). Measurement, Comparison and improvement of the performance of the graphics cards used in Ethereum mining. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(4), 300–303. <https://www.researchgate.net/publication/338896109>
- Li, M.-Y., Su, S.-K., Wong, P. H.-S., & Li, L.-J. (2019). How 2D semiconductors could extend Moore’s law. *Nature*, 567, 169–170. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00793-8>

- Luebke, D., Harris, M., Govindaraju, N., Lefohn, A., Houston, M., Owens, J., Segal, M., Papakipos, M., & Buck, I. (2006). GPGPU: general-purpose computation on graphics hardware. *Proceedings of the 2006 ACM/IEEE conference on Supercomputing*, 208-es. <https://doi.org/10.1145/1188455.118867>
- Oberhaus, D. (2017, junio 17). Cryptocurrency Mining Is Fueling a GPU Shortage. https://motherboard.vice.com/en_us/article/zmemza/cryptocurrency-mining-fueling-a-gpu-shortage
- Smith, A. (2018). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. (E. Cannan, Ed.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado 1776).
- Solidity (2019). Solidity Documentation. <https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.11/index.html>
- Spurr, A., & Ausloos, M. (2021). Challenging practical features of Bitcoin by the main altcoins. *Quality & Quantity*, 55, 1541–1559. <https://doi.org/10.1007/s11135-020-01062-x>
- Stepanova, D., Yousif, N. B., Karlibaeva, R., & Mikhaylov, A. (2024). Current analysis of cryptocurrency mining industry. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(7), 4803. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i7.4803>
- Thorbecke, W. (2022). The Semiconductor Industry in the Age of Trade Wars, COVID-19, and Strategic Rivalries. *RIETI Discussion Paper Series 21-E-064*. <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/21e064.pdf>
- Wong, P.-S.P., Akarvardar, K., Antoniadis, D., Bokor, J., Hu, C., King-Liu, T.-J., Mitra, S., Plummer, J. D., & Salahuddin, S. (2020). A Density Metric for Semiconductor Technology. *Proceedings for the IEEE*, 108(4), 478–482. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.2981715>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Econometric analysis of cross section and panel data* (5a. Edición). MIT Press.
- Wu, X., Zhang, C., & Du, W. (2021). An Analysis on the Crisis of "Chips shortage" in Automobile Industry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1971, 012100. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1971/1/012100>



Economicus Journal of Business and Economics Insights, Volume 2, Number 1 (January-June 2025) is published semiannually, edited by the faculty members of the academic groups UACH-CA-157 and UACH-CA-143, affiliated to the Faculty of International Economics of the Autonomous University of Chihuahua, Calle Escorza 900, Col. Centro, Chihuahua, Chih. C.P. 33825, Mexico. economicus@uach.mx Ph. +52(614) 439-1500 Ext. 4024, 4052. Editor-in-Chief: Dr. Jesús Manuel Palma Ruiz. Rights of Exclusive Use Registration No. No. 04-2024-110817423800-102. e-ISSN: 3061-8169, both granted by the National Institute of Copyright in Mexico.

Economicus Journal of Business and Economics Insights is a peer-reviewed publication with an external expert evaluation system (peer-review) using a double-blind review methodology, following the publication guidelines of the American Psychological Association (APA), adhering to international scientific and academic standards. The journal accepts papers in both Spanish and English on topics related to business and economics, technology management, strategy and innovation, entrepreneurship, sustainability and social impact, labor market studies, econometrics, public and applied economics. Additionally, it highly values the adoption of interdisciplinary, multidisciplinary, or transdisciplinary approaches that integrate other areas of knowledge.

The opinions presented by the authors do not necessarily reflect the endorsement of the journal's Editorial Board nor the Autonomous University of Chihuahua.



All content of **Economicus Journal of Business and Economics Insights** is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), allowing free use for non-commercial purposes, provided that proper credit is given to the authors of each article.

For more detailed information about the journal, please visit the journal homepage: <https://revistascientificas.uach.mx/index.php/economicus>