



Comportamiento de los agentes en el comercio electrónico según modelos de localización *

Carlos Hernán González-Campo^a ■ Vanessa Zamora Mina^b

Resumen: Dentro del amplio espectro de la utilización de la Teoría de Juegos en la actividad económica, de entre sus muchas aplicaciones teóricas y empíricas concernientes a la toma de decisiones empresariales en forma de juegos, resaltamos aquella que tiene por objeto de estudio entender las relaciones entre las empresas en un contexto microeconómico. Específicamente, en el contexto del comercio electrónico, que actualmente ha alcanzado un nivel de inserción muy importante y diverso en todos los sectores. El presente artículo es el resultado de una investigación exploratoria en tres fases donde, por medio de la metodología de investigación de acción participativa, se logra una contrastación del modelo de Ciudad Circular, propuesto por Salop en 1979, en el contexto de los negocios electrónicos, específicamente en eBay.

Palabras clave: teoría de juegos; comercio electrónico; juegos de localización; ciudad circular

JEL: C70, C72

Fecha de recepción: 20 de agosto de 2019 **Fecha de aprobación:** 28 de abril de 2020

Disponible en línea: 30 de junio de 2020.

Cómo citar: Gonzalez Campo, C. H., & Zamora Mina, V. (2020). Comportamiento de los agentes en el comercio electrónico según modelos de localización. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 28(1). <https://doi.org/10.18359/rfce.4255>

* Artículo de investigación científica y tecnológica. Universidad del Valle, Colombia.

a Doctor en Administración. Magíster en Ciencias de la Organización. Economista. Profesor de tiempo completo en Universidad del Valle, Cali, Colombia. Correo electrónico: carlosh.gonzalez@correounivalle.edu.co. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2120-8209>

b Magíster en Administración, Economista. Universidad del Valle, Cali, Colombia. Correo electrónico: vanessa.zamora@correounivalle.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4024-2712>

The Behavior of Agents in e-Commerce According to Location Models

Abstract: Within the broad spectrum of the use of game theory in economic activity and its many theoretical and empirical applications to business decision-making, we highlight the one whose subject matter is to understand the relationships among companies in a microeconomic environment such as e-commerce. This is because e-commerce has currently reached a very significant and diverse level of insertion in all sectors. This article derives from three-phased exploratory research in which, using the participatory action research method, Salop's circular city model (1979) is corroborated in the context of electronic business, specifically on eBay.

Keywords: game theory; e-commerce; location games; circular city

Comportamento dos agentes no comércio eletrônico segundo modelos de localização

Resumo: No contexto da utilização da Teoria dos Jogos na atividade econômica, entre suas muitas aplicações teóricas e empíricas referentes à tomada de decisões empresariais em forma de jogos, destacamos a que tem o objetivo de entender as relações entre as empresas em um contexto microeconômico. Em específico, no âmbito do comércio eletrônico, que atualmente atinge um nível de inserção muito importante e diverso em todos os setores. Este artigo é resultado de uma pesquisa exploratória em três fases em que, por meio da metodologia de pesquisa de ação participativa, chega-se a um contraste do modelo de cidade circular, proposto por Salop em 1979, na área dos negócios eletrônicos, em particular no eBay.

Palavras-chave: teoria dos jogos; comércio eletrônico; jogos de localização; cidade circular

Introducción

Interconexión mundial sin restricciones, eliminación de barreras físicas y de lenguaje, así como reducción de la asimetría en el acceso a la información y al conocimiento son apenas algunas de las muchas descripciones y utilizaciones de internet. Ahora, en pleno siglo XXI, somos testigos del desarrollo y apogeo de una más: el mercado virtual en esta red. Un modelo de negocio que permita la interacción de las empresas con el entorno huyendo del aislamiento, es mirado cada vez más como la clave para aumentar la competitividad. De esta manera, internet es un medio que facilita e incentiva la integración entre las empresas, sus proveedores, clientes y demás participantes en la cadena de valor.

Adoptando el concepto de “juego” a la luz de la Teoría de Juegos (Von Neumann y Morgenstern, 1944), veremos a las organizaciones interesadas en acoger el modelo de comercio electrónico entrar en el mundo de los negocios en internet, construir sus operaciones alrededor de las compras virtuales y tener como sistema central de funcionamiento el manejo de la información (interna y externa), contarán con un modelo desde la teoría de los juegos que les ayudará a analizar y a navegar este nuevo mercado y tener una idea de cómo es la nueva forma de hacer negocios.

El proceso de transformación de organizaciones tradicionales en organizaciones virtuales se ha desarrollado sobre todo en los países industrializados. El fundamento teórico del concepto de organización virtual ha sido desarrollado por Bleecker (1994), Handy (1995), Creth (1995), Ahuja y Carley (1999) o Kurland y Egan (1999). Específicamente sobre el comercio electrónico es posible encontrar aportes significativos desde diferentes perspectivas como las propuestas por Milutinovic y Patricelli (2002), Currie (2004), Middleton (2006), Anumba y Ruikar (2008) o Xu y Quaddus (2010). Asimismo, en los últimos años es posible revisar aplicaciones en estudios de caso o investigaciones recientes como las realizadas por Compton (2007), González-Campo (2005; 2010), Princely (2011), Banerjee, Wei y Ma (2012), Morais, Pires y Goncalves (2012), Chang y Graham (2012) o Sharma (2013).

Tenemos un sistema virtual que se nutre de la información recopilada de las interacciones con los clientes, de la toma de decisiones racionales que los mismos hacen y que afectan directamente a las organizaciones. Es esa información recopilada la que puede ser procesada en forma de un modelo de juegos desde la perspectiva de la Teoría de Juegos, que tiene por foco de estudio la interdependencia de las decisiones de los agentes. Esta teoría es una ampliación a la Teoría de la Decisión Óptima, ya que incluye varios jugadores en entornos más complejos. El desarrollo de la Teoría de Juegos es muy reciente y busca la contrastación de un juego en el entorno del comercio electrónico.

El objetivo de esta investigación es exponer desde lo teórico un análisis descriptivo de los diferentes de los diferentes elementos que determinan la contrastación de la teoría de juegos con los negocios electrónicos. En primer lugar, se presenta la Teoría de Juegos como herramienta de análisis, se exponen sus aplicaciones y algunos modelos generales; en segundo lugar, se abordan modelos específicos que describen el comportamiento de los participantes en el comercio electrónico y se estudia a fondo la relación y aplicabilidad de esta combinación.

Este artículo presenta los resultados de la investigación realizada, en la que se abordan los principales elementos de la Teoría de Juegos y algunas de sus aplicaciones, y después de estudiar los modelos de juegos de localización más citados, se contrasta el modelo de Ciudad Circular de Salop en 1979 con el comercio electrónico. A partir de los resultados de esta investigación es posible plantear nuevos interrogantes que pueden ser el inicio de futuras investigaciones en el área de conocimiento o en el entorno de los negocios electrónicos.

Marco teórico

La Teoría de Juegos es un acercamiento distinto e interdisciplinario al estudio del comportamiento humano. Hace énfasis en el componente racional desde las ciencias sociales que incorporan el componente social, y además incluye participantes no humanos (computadores, animales y plantas),

abarcando un sinnúmero de situaciones interactivas (Aumann, 2017). Las disciplinas más relacionadas con la Teoría de Juegos son la matemática, la economía, la administración en Gao y You (2018), la psicología en Azar (2019), junto a otras ciencias del comportamiento en Montgomery (2007) y, con más novedad, el tema medioambiental en Zhang, Zhou y Han (2019).

Desde el trabajo de Von Neuman y Morgenstern en 1944, los juegos han sido una metáfora científica para un rango más amplio de interacciones humanas en las que los productos dependen de las estrategias interactivas de dos o más personas que tienen intereses en conflicto. Es importante tener en cuenta algunos cuestionamientos que se generan en la aplicación de la teoría: ¿qué significa escoger estrategias “racionalmente” cuando el producto depende de estrategias escogidas por otros y cuando la información está incompleta? En “los juegos” que permiten ganancia mutua (o pérdida mutua), ¿es “racional” cooperar para realizar la ganancia mutua (o para evitar la pérdida mutua) o es “racional” actuar agresivamente en busca de la ganancia individual sin importar la ganancia o pérdida mutua? Éstas pueden ser algunas de las preguntas a las que se enfrentan los teóricos de los juegos (Brams, 2011). Algunos de los juegos más citados y más replicados dentro de la teoría son: juegos bancarios, la batalla de los medios, el dilema del prisionero, escape y evasión, entre otros.

La Teoría de Juegos se ha convertido en otra teoría dentro de la toma de decisiones, ya que estudia las estrategias que desarrollan las organizaciones que se encuentran en el mercado (Malhotra, 2005). El fundamento que une la economía neoclásica a la teoría del juego es la racionalidad. La economía neoclásica está basada en asumir que los seres humanos son absolutamente racionales en sus decisiones económicas; ese es el mismo fundamento de la Teoría de Juegos: todos juegan racionalmente para maximizar su beneficio (Leonard, 2006).

Assumiendo que cada persona maximiza sus recursos o ganancias, entradas o beneficios subjetivos, dependiendo de las circunstancias que afronta, en las que el comportamiento racional es más predecible que el comportamiento irracional, el aporte de la Teoría de Juegos es el de estudiar

problemas económicos teniendo en cuenta el comportamiento estratégico de los agentes, quienes actúan directamente (Whitford, 2005).

Partiendo de la combinación de la economía neoclásica y las matemáticas, se puede suponer que la escogencia racional económica es la “solución” a un problema matemático. Pero no es tan fácil establecer esto en los juegos, ya que el resultado parte no solo de la estrategia propia del individuo y las exigencias del mercado, sino también de las estrategias escogidas por otros (Bicchieri y Antonelli, 1995). Son las matemáticas y la economía las que apoyan esta interacción para definir la posible solución del juego.

Esta teoría nace como una solución para algunas de las omisiones de la economía neoclásica, intentando formular una mayor explicación a los fenómenos de las organizaciones. El alcance relativo del trabajo empírico, dirigido principalmente a probar y desarrollar la teoría económica, permitió el lento crecimiento del conocimiento económico práctico; la Teoría de Juegos es una de esas excepciones que tiene elementos prácticos (Saloner, 1991).

La forma estratégica de un juego se define mostrando un conjunto de jugadores con un conjunto de estrategias (opciones que tiene cada uno de los jugadores) y un conjunto de ganancias que indican la utilidad que obtiene cada uno de los participantes si elige una determinada combinación de estrategias (Colin, 1991). Partiendo de esta definición se han planteado variados modelos de juegos y de ellos se han derivado diferentes aplicaciones.

Con la gran cantidad de modelos que se han desarrollado alrededor de la Teoría de Juegos, también se derivan aplicaciones en áreas como el mercadeo, la producción, las finanzas o los recursos humanos. Entre los más representativos están: la teoría de solución cooperativa (Von Neumann y Morgenstern, 1944); Shapley, 1952 y 1953; Harsanyi, 1959), la teoría de la negociación (Edgeworth, 1881; Shubik, 1959; Nash, 1950), la teoría no cooperativa (Nash, 1951), los problemas de asignación (Gale y Shapley, 1962; Shapley y Shubik, 1971), la Teoría de Votación (Shapley y Shubik, 1954; Farquharson, 1969), la información asimétrica y la Teoría de la agencia (Isaacs, 1999; Akerlof, 1970; Shubik,

1970), la teoría de los contratos incompletos (Salandiá, 1997; Aghion y Holder, 2001). Dentro de los desarrollos más recientes encontramos a Neogy, Bapat, Das y Pradhan (2016) con una publicación especial que se compone de 22 artículos sobre temas relacionados con la matemática aplicada, que contiene aplicaciones de modelos de optimización en economía y Teoría de Juegos; Farooqui y Niazi (2016), que trata el estudio de interacciones complejas entre agentes y las bondades que ofrece la Teoría de Juegos para la compleja modelación de la comunicación de agentes basada en las recompensas; Marden y Shamma (2018), que presentan los sistemas de control y cómo un controlador puede ser visto como una entidad tomadora de decisiones; Murphy (2017), quien propone la Teoría de Juegos como un modelo para la toma de decisiones en relaciones públicas, especialmente cuando un acuerdo debe ser negociado entre el negociante y una o más partes; Budler y Trkman (2017), quienes se basan en la utilización del Dilema del Prisionero para presentar cómo se alcanza un resultado deseado que derive en valor para todos los jugadores, y Zomorodi y Segrè (2017), quienes proveen un abordaje desde la Teoría de Juegos evolutivos para dar una nueva luz sobre el aumento de las interacciones ecológicas con implicaciones para la investigación del microbioma y la ecología sintética.

Dado el potencial de los mercados electrónicos para reducir significativamente los costos de transacción, tanto para consumidores, como para productores, la literatura reciente ha tratado de analizar los marcos conceptuales propuestos para su análisis, y muestra que la modelización a través de la Teoría de Juegos es un mecanismo eficaz para caracterizar este tipo de mercados. Existen diferentes aplicaciones de la Teoría de Juegos en el análisis de la estructura del comercio electrónico, como el modelo de Teoría de Juegos con información asimétrica para explorar los incentivos que tienen las empresas para unirse al mercado electrónico (Zhu, 2004); el modelo de Teoría de Juegos del retorno de la inversión (ROI) que representa los patrones de crecimiento proyectados del mercado electrónico (Galbreth, March, Scudder y Shor, 2005); el Equilibrio de Nash para determinar las coaliciones en mercados electrónicos (Renna y

Argoneto, 2010), el modelo de juegos digitales (Liu, Xun y Santhanam, 2013).

El comercio electrónico no es una excepción al campo de aplicación de la Teoría de Juegos, y lo veremos por la siguiente razón: el comercio electrónico no es una solución mágica que pretende resolver todos los problemas relacionados con el funcionamiento y rendimiento de una empresa. Se argumenta a su favor que ser parte del comercio electrónico eleva la competitividad en muchos casos, pero esto no significa de ninguna manera que la competencia se quedará estática y no responderá. Siguen siendo parte de la ecuación las decisiones tomadas por otras empresas, por consumidores y otros factores externos a la empresa. El mercado electrónico es un campo de juego para un juego más llamado comercio electrónico en el que hay múltiples jugadores, todos habilitados para tomar decisiones en busca de una estrategia que les permita ganar y sujetos a las reglas del juego. ¿Qué mejor herramienta para su análisis que la Teoría de Juegos? Se puede analizar la competencia entre productores en el mercado electrónico a través de modelos de juego de competencia asimétrica en E-Marketplace (ACGME, por sus siglas en inglés) que aplican la Teoría de Juegos evolutivos con el propósito de entender las relaciones existentes y proveer una herramienta que ayude a los productores a incrementar el beneficio (Jianya, Weigang y Li, 2015). La guerra de precios excesiva causa destrucción del ambiente del mercado y genera pérdida de la confianza del consumidor; utilizando la Teoría de Juegos y el método de información de análisis económico se propone tratar el patrón de competencia y la posibilidad de coordinación de precios en la industria de electrodomésticos en China (Hu y Tang, 2014). Se pueden examinar las razones de las pérdidas financieras en sitios web, causadas por la existencia del Efecto Mateo, a través de la aplicación del modelo Bertrand de la Teoría de Juegos y de esta manera proponer estrategias de precios para el comercio electrónico B2C que permitan convertir las pérdidas en ganancias (Li, 2018). Se encuentran incluso estudios que demuestran el mecanismo teórico del negocio de los libros electrónicos usando la Teoría de Juegos (Nishino y Okuda, 2016).

Dentro de la gama de modelos desarrollados a partir de la Teoría de Juegos, y conforme con la evidencia de su utilización para describir la estructura y el comportamiento de los mercados electrónicos, este trabajo busca ampliar las posibilidades de aplicación de dichos modelos, contrastando los modelos de localización con el comercio electrónico.

En la economía es conocida la existencia de diferentes tipos de mercados y modelos que los describen, entre ellos: el modelo de la competencia perfecta, en el que existen muchos consumidores y muchos productores con un producto homogéneo, libre entrada y salida del mercado y en el que los productores son precio-aceptantes; el monopolio, en el cual existe una sola empresa productora y muchos consumidores de un único producto y pueden existir barreras de entrada y salida con algún grado de poder de mercado; la competencia monopolística, en la que pocos son los productores, muchos los consumidores, existe poder de mercado, hay libertad de entrada y salida al mercado y los productos son diferenciados por medio de la publicidad; el oligopolio, una estructura de mercado compuesta de pocos productores, muchos consumidores, el producto es homogéneo, hay barreras de entrada y salida, el precio se define por las estrategias que adoptan las empresas en las que el beneficio de una depende del beneficio de la otra (Tirole, 1988).

Con la Teoría de Juegos se han intentado explicar las estrategias de las empresas que se enfrentan en un mercado oligopolístico usando distintos modelos: unos se fundamentan en la definición de las cantidades, como lo plantean Cournot y Stackberg, otros se fundamentan en el precio, como el caso del modelo de Bertrand; pero también se han realizado modelos partiendo de la combinación de estas dos variables, conocidos como Cournot-Bertrand, que requieren de un grado de diferenciación de productos (Tirole, 1988). Se estudian también modelos del consumidor representativo (Representative Consumer Approach), modelos de número de variables endógenas y número de variables exógenas, también modelos de elección simultánea y elección secuencial, que pueden ser equilibrios de Cournot o de Bertrand, y tenemos los modelos de

diferenciación de producto, de los cuales se hace uso para la propuesta del presente artículo.

Comenzando con el concepto de la diferenciación de producto en el mercado, es posible decir que hoy día ya no es una opción incorporarlo o no incorporarlo. Es precisamente la diferenciación, marcada por las características propias de un bien o servicio, lo que atrae y exitosamente consigue la atención de cada consumidor. Los modelos de diferenciación de producto se dividen en dos principales vertientes: en modelos de diferenciación vertical y modelos de diferenciación horizontal. Los primeros hacen referencia a un fenómeno en el cual los consumidores prefieren un producto por encima de otro aun cuando tienen el mismo costo marginal. Normalmente se habla de que todos los consumidores tienen un consenso con respecto a una variante del producto, siendo la calidad de un producto la variante más común, y por ende la escogencia de productos con un mismo coste marginal por los consumidores se basa en la inclinación por querer el de la más alta calidad. Esta vertiente cuenta con aportes como los de Ireland (1989), con el modelo de calidad de producto. El fenómeno contrario, en el que los productos serán preferidos o demandados por los consumidores aun cuando tengan el mismo costo marginal, hace parte de los modelos de diferenciación horizontal. En estos modelos la preferencia del consumidor presenta un mayor grado de complejidad y no hay un consenso entre consumidores sobre la preferencia de una misma variante. Es decir, y tomando la calidad del producto como variante, que para todos los productos con un mismo costo marginal habrá demanda de consumidores aun cuando haya diferentes grados de calidad del producto.

Posteriormente, la idea de diferenciación horizontal se desarrolla aún más para la germinación de nuevos modelos, como el propuesto por Hotelling en 1929 con el modelo de Ciudad Lineal y Salop (1979) con el modelo de Ciudad Circular, que introducen otra variante a los modelos de diferenciación horizontal: la diferenciación entre productos modelada por las diferencias en la locación de los productos. Estos modelos, que reconocen la localización o el espacio entre consumidores y productos, son denominados modelos

Tabla 1. Comportamiento de los participantes en lo tradicional

Comportamiento productores/vendedores	Comportamiento consumidores/compradores
<ul style="list-style-type: none"> Existen dos firmas 1 y 2, que ofrecen un producto homogéneo. Están ubicadas a lo largo de una recta con longitud 1. El costo de producción es mayor que cero. En un duopolio, la firma 1 está en el punto a y la firma 2 está en el punto $1-b$. 	<ul style="list-style-type: none"> Los consumidores están distribuidos en cualquier punto a lo largo de la recta. La demanda es perfectamente inelástica. Cada consumidor está dispuesto a pagar el precio del producto de cada empresa (p_1, p_2), más el costo de transporte (c), que depende de la distancia entre el productor y el consumidor.

Fuente: adaptación de Hotelling (1929, p. 45)

de localización, y cuentan con contribuciones como las de Sridhar (1985), Cowan (1992), Neil y Yong-Sook (2006), y otras relacionadas con la competición espacial, que es un tema más reciente, como en Sarmiento y Wilson (2005), Hoppe y Lehmann-Grube (2008), Beeler (2008) y Abrams, Rueffler y Dinnage (2008).

El Modelo de Hotelling o modelo de Ciudad Lineal propone describir las interacciones de dos empresas en el mercado y el comportamiento ante sus estrategias, donde se plantea que el costo de transporte es igual a t . En este caso, todos los consumidores están en $X \in [0,1]$, con costo de transporte totalmente independiente. Después de buscar matemáticamente los óptimos en precio y en cantidades, el modelo plantea que el óptimo para ambos está al incrementar su distancia a los puntos del final de la línea. La localización hacia el centro es el principio de Hotelling de mínima diferenciación. Aunque el modelo de Hotelling ha sido revisado por D'Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979), aún es válido para la explicación de la diferenciación horizontal de los productos. En el modelo de Ciudad Lineal es posible describir el comportamiento de los participantes en el mercado, tal como se evidencia en la Tabla 1.

Por otra parte, el costo de transporte puede estar condicionado por el tipo de distancia, de la siguiente forma:

- a. en distancia lineal el costo de transporte sería: td
 - b. en distancia cuadrática el costo de transporte sería: td^2
 - c. en distancia infinita sería: td^∞
- d = distancia de la compra

Igualmente, la distancia de los consumidores con relación X_0 , sería: para la Firma 1, igual a $[a-X_0]$; para la Firma 2, igual $[(1-b)-X_0]$. Todos los consumidores son iguales excepto por su localización. La demanda para cada unidad demandada está entre $\{0,1\}$. En este contexto, una unidad entrega la utilidad s , asumiendo que siempre es una utilidad positiva.

De manera gráfica este comportamiento puede ser expresado como se plantea a continuación:

El modelo Hotelling tiene aplicaciones en el entorno económico y organizacional. Entre ellas, Matsumura y Matsushima (2004) introducen en un modelo Hotelling la heterogeneidad de los costes de producción en el lugar de los precios. La máxima diferenciación aparece si la diferencia de costes entre dos empresas es pequeña, mientras que si es grande no existe equilibrio en estrategias puras. Examinando los equilibrios en estrategias mixtas cuando no existe equilibrio en estrategias puras, aparece que existe un equilibrio simétrico en estrategias mixtas, que nunca se convierte en un equilibrio si no existe diferencia de costos. La

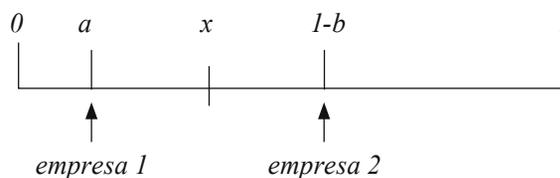


Figura 1. Modelo de Ciudad Lineal.

Fuente: adaptación de Hotelling (1929, p. 45).

estrategia de cada empresa es localizarse a los dos bordes de la Ciudad Lineal al azar. Hernández (2011) desarrolla un modelo de Hotelling con un producto discreto y diferentes tipos de consumidores, para analizar el impacto de la diferenciación horizontal (intensidad de la competencia) en los precios relativos, encontrando que la relación óptima de precio alto para productos de baja calidad disminuye con menos competencia. Tolotti y Yépez (2018) consideran un duopolio Bertrand en el que las empresas competidoras son diferenciadas puramente por el nivel de externalidad social que provocan en la percepción de utilidad del consumidor después de haber escogido su ubicación estratégicamente en el intervalo del consumidor. De Palma, Criado y Randrianarisoa (2018), situados en la industria de las aerolíneas, analizan la rivalidad entre los modos de transporte en un modelo que incluye dos fuentes de diferenciación horizontal: localización geográfica y hora de salida. Di Dio y Correani (2019) utilizan el juego de tres compañías de Hotelling para analizar la eficiencia y estabilidad de la colaboración en el área de la investigación y desarrollo (I&D).

El Modelo Hotelling, a diferencia del Modelo Salop, se ha caracterizado por su utilización en mercados oligopolísticos, porque dentro de sus supuestos está la existencia de 2 firmas. Sin embargo, Bronson (2008) formaliza la relación entre los dos modelos en dimensiones individuales y múltiples, permitiendo hacer representaciones del modelo espacial de Hotelling-Salop sin limitarse a un análisis uni o bidimensional de las decisiones de localización. Los resultados en este estudio construyen y extienden este modelo en m -dimensiones, a través de un mapeo que revela la estructura básica o receptora para las clasificaciones generales basadas en este tipo de modelo espacial. Existen diferentes desarrollos a partir del modelo de Hotelling como Schmitt (1995), Bonanno (1987), Goeschl y Camargo (2004), Meagher y Zauner (2005), Gaudet (2007), Hoppe y Lehmann-Grube (2008), Campbell (2011) y Pagnozzi y Piccolo (2012).

El modelo de Ciudad Circular, o modelo de Salop (1979), fue planteado como solución para algunos de los limitantes del modelo de Hotelling, modelo que analizaba la localización y el precio en

un duopolio. Algunos antecedentes al modelo de Salop son conocidos en estudios que analizan el equilibrio competitivo entre dos empresas en un mercado circular, entre ellos Prescott y Visscher (1977) que construyen un modelo de equilibrio en el cual las firmas se localizan según las expectativas de que sus decisiones influyen en las decisiones de las empresas que están por localizarse, en lugar de basarse simplemente en las elecciones observadas presentes de sus rivales actuales. Es solo cuando las empresas consideran la influencia potencial de sus decisiones en la elección de los competidores que, en equilibrio, ninguna empresa puede mejorar su situación mediante la adopción de una regla de decisión diferente. Tenemos en la literatura reciente a Chakrabarti y Gilles (2017) y a Zhao y Xia (2017). Dentro de los antecedentes al modelo de Salop también se encuentra Schmalensee (1978), quien muestra una situación de equilibrio entre las firmas que evita la competencia de precios, y centra la rivalidad en la introducción de nuevas marcas, impidiendo la entrada de nuevas empresas al mercado, para proteger las ganancias.

El modelo Ciudad Circular de Salop se deriva del planteamiento de Lerner y Singer (1937), quienes intentan examinar las condiciones bajo las cuales Hotelling, en 1929, demuestra que las empresas tienden a agruparse, encontrando que los costos de transporte no varían directamente con la distancia en que la mercancía se transporta. Sobre la base de estos estudios previos, el modelo de Salop es más flexible, debido a que permite la interacción entre más firmas e incorpora el supuesto de libertad de entrada de firmas al mercado y beneficio cero en equilibrio, planteado originalmente por Kaldor en 1935. Esta libertad de entrada de firmas determina el verdadero montaje de la diferenciación de producto. La determinación endógena del número de las firmas, y la localización está determinada por una regla de máxima diferenciación. Este modelo plantea que entre el número de firmas y el equilibrio existe un óptimo social, si bien este equilibrio óptimo puede no existir si hay mayores espacios dimensionales del producto; dicho de otra forma, según Archibald y Rosenbluth (1975), el óptimo social es consistente con la coexistencia de firmas por encima y por debajo de un “tamaño mínimo eficiente”.

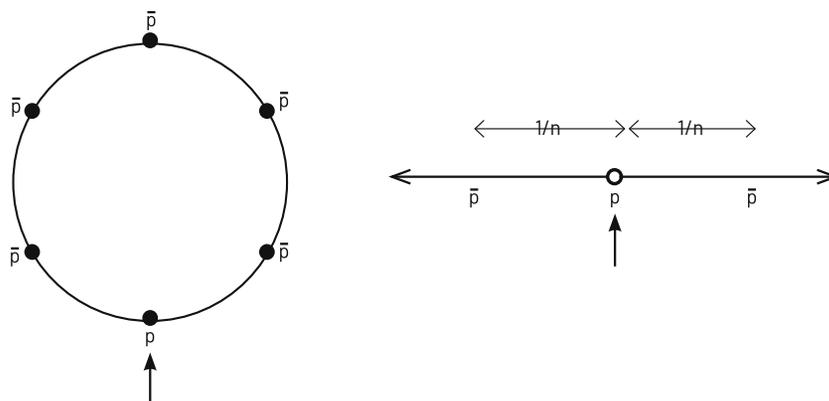


Figura 2. El Mercado Circular.

Fuente: Salop (1979, p. 144).

Adicionalmente, muestra la aplicabilidad del análisis de Chamberlin (1931) sobre la competencia monopolística para el caso de la presencia de un número de competidores grande con ausencia de barreras a la entrada, y que el equilibrio ofrece beneficios siempre y cuando la combinación del tamaño del mercado y las economías de escala no impidan. A partir de Salop (1979), se presenta a continuación una representación del mercado circular, con la ubicación de los consumidores potenciales y las respectivas distancias (Figura 2), y una síntesis de los supuestos del modelo de Ciudad Circular (Tabla 2).

Existen dos estados. Estado 1: el potencial de entradas simultáneamente decide si entra o no (la abstracción la elige un árbitro que determina su localización). Estado 2: las firmas compiten en precios obteniendo sus localizaciones asignadas. Desarrollo: estado 2: obtienen el número de firmas n , buscando μE precios (para cualquier n). Al derivarlo se reduce la expresión de beneficio. Estado 1: buscan el μE de las entradas al juego. En el estado 2: asumen n firmas, firmas que son simétricas, miran el equilibrio donde $P_h = p$, entonces $\forall h=1,2,3,\dots,n$. Asumiendo que f es pequeño, las firmas son completas, en la realidad la firma i es completa con firma $i - 1$ y $i + 1$. Asumiendo que $P_j = p, \forall j \neq i$ (Tirole, 1988, 283).

Entre las más recientes aplicaciones del modelo de Salop en el entorno económico y organizacional, se encuentra Matsumura (2005), que investiga los efectos de las inversiones en infraestructura

que reducen los costos de transporte. Para esto utiliza un modelo espacial de Salop con resultados que muestran una mayor importancia del beneficio de las inversiones de transporte reflejada en la reducción de los costos del transporte que acelera la competencia entre las empresas, lo que da como resultado una disminución del número de empresas entrantes. Kitahara y Matsumura (2006) investigan cómo el impuesto unitario (o específico) y el impuesto *ad valorem* afectan el equilibrio en la elección de ubicación en un modelo

Tabla 2. Supuestos del modelo de Ciudad Circular

- La localización de las firmas se encuentran equidistantemente en un círculo de perímetro 1. Por ejemplo, si existen 4 firmas, la distancia entre ellas sería $= \frac{1}{4}$ entonces la fórmula es distancia $d = \frac{1}{n}$ donde n es el número de firmas.
- Cada firma tiene una única localización, no puede existir proliferación de varias sedes.
- Existe un potencial número de competidores, ya que la entrada es flexible y tiene como valor f .
- El beneficio para la firma i es $\pi^i = (p_i - c) d_i - f$
- si i son entradas de otra forma.
- Con libertad de entrada el beneficio es cero en equilibrio.
- Los consumidores están distribuidos de forma uniforme — en el círculo, todos demandan como unidad. El valor de una unidad es S . El costo de transporte es lineal con td .

Fuente: Salop (1979, 143-144).

de diferenciación de los productos, que incluye el modelo de Hotelling (Ciudad Lineal) y el modelo Vickrey-Salop (Ciudad Circular), encontrando que los impuestos no afectan los patrones de localización de equilibrio siempre y cuando cada empresa tenga el mismo coste de producción. Dos impuestos pueden producir diferentes patrones de localización bajo una heterogeneidad del costo entre las empresas.

Wenzel (2011), en cambio, estudia las decisiones de horas de compra por parte de las cadenas minoristas y competidores independientes, utilizando un modelo de Salop en el que los minoristas compiten en precios y horarios comerciales. Gray y Malla (2011) examinan el impacto económico de los precios y el acceso a los servicios públicos básicos relacionados con la investigación de la propiedad intelectual (PI) en presencia de “spillovers” entre empresas, mediante un modelo de Salop de competencia monopolística.

Por otra parte, Geisler y Wiese (2006) estudian el problema de las barreras de entrada en un tipo de diferenciación de productos como el propuesto por Schmalensee (1978), es decir, en un mercado de tipo circular. Normalmente se asume que las empresas ya establecidas se localizan equidistantemente mientras que un participante se instala exactamente en el medio entre dos empresas. Usando el modelo de Salop, Geisler y Wiese prueban que el posicionamiento asimétrico en el círculo es un punto de partida para analizar la entrada de empresas.

Metodología

La metodología de esta investigación se propone en tres fases: en la primera, desde lo teórico se realiza un análisis descriptivo de los diferentes componentes que determinan el proceso de compra dentro de un comercio electrónico como eBay, en el macro de la Teoría de Juegos y específicamente, desde los modelos de juegos de localización. En la segunda fase, por medio de la interacción directa en eBay, por un periodo de un año (entre el 28 de abril del 2018 y el 23 de mayo de 2019), se sistematiza la experiencia como consumidor, al tomar la decisión de compra en diferentes transacciones

en 23 órdenes, respetando los principios de la Investigación Acción Participativa (IAP). Finalmente, en la tercera fase, se contrasta teóricamente el modelo de Ciudad Circular con la experiencia como consumidor en eBay, y se reconfigura dicho modelo con los elementos que determinan la relación entre consumidores y productores, en el comercio electrónico.

La IAP se ha convertido en una importante metodología de investigación para la intervención en el desarrollo de organizaciones o sociedades. De hecho, existen diferentes modelos de IAP, concebidos a partir de propuestas consideradas clásicas como las de Lewin (1946), McTaggart (1991) y Cunningham (1983). Sin embargo, la mayoría de los modelos incluyen elementos básicos comunes a la investigación, tales como: la planificación, la acción y la reflexión o la evaluación, y se llega a evolucionar teóricamente en algunos casos hacia teorías del aprendizaje organizacional o social.

Dentro de este marco metodológico conceptual, algunos autores como Chein, Cook y Harding (1948) proponen cuatro tipos diferentes de IAP: 1) la investigación-acción de diagnóstico, que es una investigación para la acción, es decir, es la intención de llevar a cabo la acción; 2) la investigación-acción participante, en la cual las personas que pueden gestionar la acción están involucradas desde el comienzo del proceso de investigación; 3) la investigación-acción empírica, que se refiere a registros de mantenimiento de los participantes acerca de sus actos y de lo que ocurre como resultado de ello, y 4) la investigación-acción experimental, en la cual la investigación está sobre la acción, en el sentido más estricto de las dos palabras, es decir, se incluye la implementación.

En consecuencia, la IAP cambia la visión tradicional de la investigación que simplemente recolecta datos de la organización o sociedad analizada. En efecto, esta metodología intenta llevar el experto a la organización o comunidad, para que con sus miembros aborden temas específicos que estén relacionados con el problema de investigación. En la práctica, la IAP se desarrolla a través de ciclos repetidos y por medio de la acción se analiza el problema hasta la generación de conocimiento, mediante una etapa de reflexión.

Los logros de la IAP dependen lógicamente del compromiso, la creatividad y la imaginación del investigador principal y del equipo de individuos que hacen parte del objeto de estudio definido por la unidad de análisis.

En este contexto, se desarrolló un modelo simple que representa la naturaleza cíclica de la investigación-acción, cada ciclo consta de cuatro etapas: planificar, actuar, observar y reflexionar (ver Figura 3).

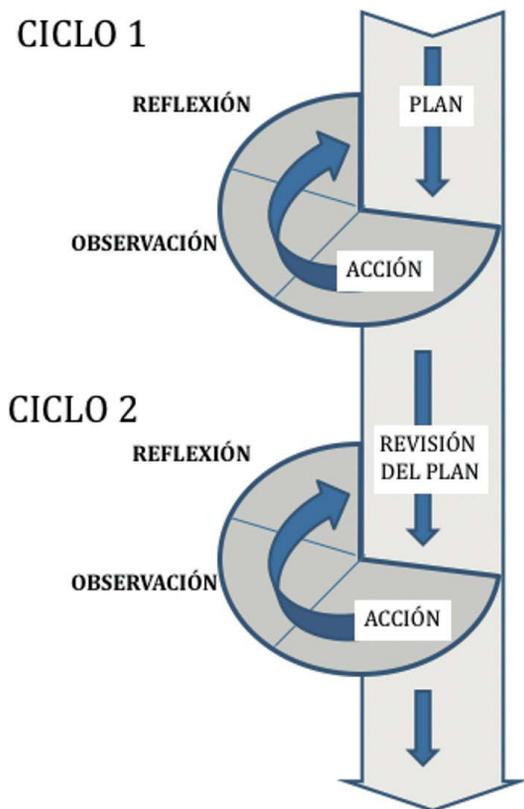


Figura 3. Modelo simple de investigación-acción.

Fuente: (MacIsaac [1995] citado por O'Brien, 2001, p. 4).

El proceso de la IAP es definido por ciclos relacionados entre sí. En cada ciclo se propone el inicio con el reconocimiento de un plan válido para la organización o sociedad, seguido por medio de la acción, que puede considerarse como la ejecución del plan o del análisis de los posibles escenarios de la ejecución del plan. El tercer paso propuesto es la observación donde son definidas variables para el análisis, y el ciclo finaliza con la reflexión sobre el plan y los pasos anteriores, para proponer un nuevo plan.

Existen evidencias de la experimentación o el diseño de experimentos en la Teoría de Juegos aplicados a los negocios electrónicos, que son reconocidos como válidos en la economía. En este sentido, Choi y Geistfeld (2004) examinan cómo los valores culturales afectan la toma de decisiones de los consumidores con respecto a la adopción del comercio (compras en línea) en los Estados Unidos y Corea. Asimismo, Thomas, Wirtz y Weyerer (2019) examinan los determinantes de la credibilidad de las revisiones en línea y su efecto sobre las intenciones de compra de los consumidores en los últimos años. Otra investigación referente a la reputación del productor que se fundamenta en las revisiones en línea es realizada por Tadelis (2016), donde el autor afirma que el éxito de eBay, Taobao, Uber y AirBnB se atribuye no solo a la facilidad con que los consumidores pueden encontrar productores, sino también al hecho de que ofrecen reputación y sistemas de retroalimentación que ayudan a facilitar la confianza.

Las anteriores son algunas de las contribuciones que se han realizado en los últimos años, que parten de experimentos en el marco de los negocios electrónicos para proponer desarrollos teóricos con fundamento en la economía. Otro aporte es el uso de una metodología utilizada para otras investigaciones, que se ajusta para realizar estudios en actividades dentro de los negocios electrónicos, donde no existen métodos de investigación como el propuesto.

Resultados

Como resultados de la primera fase de la investigación se caracterizan desde lo teórico los componentes que determinan el proceso de compra dentro de un comercio electrónico, partiendo de que eBay es el caso más representativo de los negocios electrónicos, donde utiliza un modelo de comercio electrónico que ofrece facilidades para la venta y compra de productos tangibles, intangibles y servicios de todo tipo de productores y consumidores interesados, a través de un sistema de subastas *online*. Es una plataforma con múltiples mecanismos de ventas en la cual los productores y consumidores pueden escoger dependiendo del

grado de beneficio que cada uno espera (Chen, Lai y Yu, 2018). Se cuenta en ella desde la modalidad más común que podemos encontrar en cualquier mercado *online* donde se permite la compra de un producto a un precio fijo (*Fixed-Price Items*), o la modalidad de pujar a través de subastas por un producto (*Auction*). Todas las subastas comienzan con una oferta mínima de los consumidores y existen otras en las que el productor tiene un valor mínimo que desea obtener por el producto llamado precio de reserva (*reserve price auctions*) y solo es revelado cuando el negocio ha cerrado (Han, Qiu y Popkowski, 2018). Finalmente, está una modalidad que combina el precio fijo con la subasta a través del sistema *Buy it Now Auction* (subasta compra ya). Esta última le permite al consumidor la posibilidad de comprar el producto a un precio fijo escogido por el productor, que es usualmente más alto que la oferta mínima en una subasta normal, teniendo en cuenta que el producto está siendo subastado simultáneamente. Cada modalidad ha servido como foco de estudio para evaluar la relación e interacción entre productores y consumidores en el mercado de subastas *online* (Kuruzovich y Etzion, 2018), las implicaciones de las estrategias usadas por los productores (Muthitacharoen y Tams, 2017) y aún más recientemente se encuentra en el ojo del huracán la modalidad *Mays*. "*Buy it Now Auctions*" con resultados contradictorios concernientes al beneficio derivado para los productores por su utilización (Grebe, Ivanova-Stenzel y Kröger, 2018; Peeters, Strobel, Vermeulen y Walzl, 2016; Bauner, 2015).

Existen diferentes aportes en los que se han intentado relacionar la Teoría de Juegos con internet (Katona y Sarvary, 2008; Cominetti, Correa y Stier-Moses, 2009; Agarwal y Ergun, 2010; Galeotti *et al.*, 2010; Jay y Byung-Cheol, 2010; Simonsohn, 2010; Gaudeul y Sugden, 2012; Rodríguez, 2012; Niyato *et al.*, 2016; Chen *et al.*, 2017; Yao y Ansari, 2018), y ahora, aunque con una tímida presencia y no tan común, también podemos encontrar literatura sobre la utilización de modelos de localización, como el de Hotelling o el de Salop, en el campo del comercio electrónico. Tenemos a Zhou y Fan (2015) con el comercio electrónico de productos agrícolas, quienes utilizan el modelo de Hotelling para

estudiar la manera en que los minoristas electrónicos toman las decisiones en materia de precios y distribución para competir con minoristas tradicionales en una Ciudad Lineal, teniendo en cuenta que la frescura de los productos agrícolas afecta la utilidad del consumidor. Liu (2017) utiliza el modelo de Hotelling para investigar la selección de los canales de mercadeo de comercio electrónico en la industria de la comunicación móvil. He, Zhang y He (2019) notan cómo las compañías de comercio electrónico B2B comparten los recursos logísticos, pero toman diferentes decisiones al momento de proveer dichos recursos. Esto se constituye como el problema de recursos logísticos compartidos, los autores construyen y resuelven dos modelos Hotelling para dos compañías y estudian los impactos cuando se comparten precios óptimos y beneficios, los impactos del bienestar del consumidor y el bienestar social.

Con el modelo de Hotelling se inicia el análisis en la economía de la importancia de la localización de las empresas y la inclusión de los costos de transporte para que el consumidor elija entre dos empresas en duopolio. Este modelo ha tenido varias correcciones planteadas anteriormente debido a sus límites, especialmente por el número de empresas y el tipo de costo de transporte lineal. Además, otros límites del modelo incluyen la libertad de entrada al mercado, la libertad de escoger la localización y en especial el aspecto de que el costo de transporte no es lineal. Por estas limitaciones, el modelo de Ciudad Circular constituye una herramienta de estudio en el campo del comercio electrónico, permitiendo la compatibilidad de supuestos del modelo con el campo de acción.

En el comercio electrónico se adopta la posibilidad de la masificación de la personalización, una herramienta para hacer sentir como único a cada uno de los millones de posibles consumidores en un mercado electrónico. Los mejores ejemplos de esta técnica pueden ser observados en plataformas como Amazon, Dell o eBay. Esta cualidad del comercio electrónico es posible gracias a la gestión de la información que realiza la organización a través del CRM, la frontera entre el consumidor y la organización, componente importante de las empresas de comercio electrónico. La personalización masificada se convierte entonces en una diferenciación

del producto horizontal, ya que la calidad del producto no se afecta ni varía.

Como resultado de la segunda fase, donde usando la IAP se realiza la sistematización de los datos obtenidos mediante los ciclos planteados previamente en la Figura 3, de Plan-Acción-Observación-Reflexión, en cada una de los 32 procesos de compra realizados en eBay, entre el 28 de abril de 2018 y 23 de mayo de 2019, se realiza un análisis agregado de la etapa de reflexión después de cada compra, para someterla a examen. Como resultado del análisis agregado de la etapa de reflexión después de cada compra, se examinan las condiciones de entrega, de pago, de garantía, entre

otras, que permiten a continuación establecer en la siguiente tabla el resultado de la contrastación de los supuestos de Salop con el comercio electrónico, tanto para el productor/vendedor, como para el consumidor/comprador (ver Tabla 3).

Como se puede ver, el modelo de Ciudad Circular es utilizable para explicar el campo de acción del comercio electrónico, y su importancia la definen el gran número de transacciones que se realizan diariamente por medio de las plataformas electrónicas. Teniendo en cuenta el carácter teórico de la presente investigación, el probar el modelo de Salop contrastado con el comercio electrónico puede ser objeto de otra investigación.

Tabla 3. Comportamiento de los participantes en lo electrónico

Comportamiento productores/vendedores	Comportamiento consumidores/compradores
<ul style="list-style-type: none"> • La localización de las firmas se encuentran equidistantemente en un círculo de perímetro 1. Por ejemplo si existen 4 firmas la distancia entre ellas sería $= \frac{1}{4}$. Entonces la fórmula es distancia $d = \frac{1}{n}$ donde n es el número de firmas. Este supuesto se cumple con la existencia del comercio electrónico, ya que en internet y con la virtualidad, las distancias y en especial la localización de las empresas no se mide en kilómetros, todas se encuentran en la red, donde no existe un espacio específico. • Cada firma tiene una única localización, no puede existir proliferación de varias sedes. Esto es cierto en el comercio electrónico, las direcciones electrónicas de los vendedores no se pueden repetir y son únicas, son administradas por Internic. • Existe un potencial número de competidores, ya que la entrada es flexible y tiene como valor f. Para la creación de una empresa de comercio electrónico no existe ninguna barrera para su implementación, ni técnica, ni de mercado, ni legal, y en la actualidad los costos de creación son muy bajos, ya que los servicios y la tecnología necesaria han bajado de precio en los últimos años. • El beneficio para la firma i es $\pi^i = (p_i - c) d_i - f$, como lo expone Salop, debido a que en el comercio electrónico la entrada a la red de una empresa adicional puede ser en cualquier momento y no hay límites para su ingreso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los consumidores están distribuidos de forma uniforme en el círculo, todos demandan al menos una unidad, donde el valor de una unidad es \bar{S}. • El costo de transporte es lineal con td. Con internet todos los consumidores conectados en la red pueden ser posibles consumidores de cualquier plataforma de comercio electrónico, ya que están ubicados en la red en igual distancia y se representan como datos en un conjunto de redes. • Ningún consumidor tiene mayor poder ni está mejor ubicado que otros. • La maximización de la utilidad del consumidor estaría dada por $\mu = I - p_1 - td(s - X_1)$, donde la utilidad bruta del consumidor es I. El precio del producto x para la firma 1 está representada por p_1. • Dado que \bar{S} es el valor que le atribuye el consumidor al producto, se le restaría la cantidad disponible del producto X_1, que representa la cantidad total de productos disponibles. Una nueva configuración de estos modelos debe incluir este tipo de variables que son útiles, siendo interpretadas como proxy del comportamiento de los consumidores en plataformas de comercio electrónico. Lo anterior se debe a que la decisión de comprar en este contexto obedece a otras circunstancias y a sus respectivas valoraciones, algunas como la disposición a esperar, las tendencias en productos <i>top</i>, así como la caracterización del tipo de plataforma y el tipo de mercado, entre otros.

Fuente: elaboración propia.

Discusión y conclusiones

Las decisiones en las organizaciones se convierten en un punto importante dentro de las relaciones internas y externas de las empresas; el análisis del proceso de toma de decisiones tiene diferentes variables que se deben tener en cuenta antes de elegir una alternativa y actuar. El hecho de conocer los posibles efectos de una decisión permite que el ente decisor tenga una mayor certeza sobre su actuación. En este sentido, la Teoría de Juegos es una buena alternativa para analizar estratégicamente el funcionamiento de un mercado.

Normalmente es aceptada la noción de que el consumidor está dispuesto a pagar más por un producto que tenga características o diferencias adicionales y, de la misma manera, está dispuesto a pagar más por tener el producto en una locación más cómoda. Es precisamente el concepto de la “locación más cómoda” el que debe ampliarse en una era en la que la globalización y el mercado electrónico están ampliamente desarrollados: la locación más cómoda ya no se busca ni se encuentra dentro de una misma ciudad o inclusive dentro de un mismo país, ahora hablamos del país más cercano, del continente más cercano. Gracias al comercio electrónico, los consumidores modernos tienen la posibilidad de elegir y comprar productos en cualquier lugar del mundo, pero parte del criterio de elección del consumidor está dado por el costo de transporte internacional y por ende se toma en consideración la variante de la localización. Las empresas como eBay tienen en cuenta este factor decisorio y por eso vemos sedes de una misma empresa en diferentes ubicaciones, para tratar de abarcar el mayor número de consumidores posibles en sus distintas locaciones.

La diferenciación horizontal de los productos, más comúnmente definida con los modelos propuestos de localización planteados por Hotelling (Ciudad Lineal) y Salop (Ciudad Circular), son una buena forma de analizar no solo la competencia entre las empresas en diferentes tipos de estructuras de mercados, sino también las implicaciones de la evolución de los hábitos de los consumidores, siendo una de ellas el uso del comercio electrónico. La diferenciación, entonces, se forma

partiendo de la localización de las empresas y de los consumidores.

En el comercio electrónico, el modelo de Ciudad Circular cumple con todos los supuestos necesarios para su aplicación, incluso los recursos de costo de transporte, el número de empresas, el número de competidores, de consumidores y sus posibles ubicaciones. Todo esto será posible en una Ciudad Circular que a su vez solo puede existir en una red de datos en la que la distancia es la misma tanto para los competidores (empresas) como para los consumidores (personas), sin barreras de entrada y salida para ninguno de los dos, en la que cada empresa es única, la información es completa y está disponible en idénticas condiciones para todos los internautas.

En la época que autores como Bertrand, Cournot, Stackberg, Nash y, para este caso en especial, Hotelling y Salop plantearon sus modelos representantes de la Teoría de Juegos, definieron condiciones y resultados teóricos que difícilmente se podían y pueden encontrar en la realidad del comercio tradicional, pero es ahora con la existencia del comercio electrónico y con los miles de millones de dólares que se comercializan a través de ellos, que se deben realizar análisis del cumplimiento del modelo y de la efectividad de sus resultados. El comercio electrónico, utilizando la información de cada cliente como sistema dentro de la organización, y los altos niveles de personalización masificada, se convierte en la Ciudad Circular de Salop, permitiendo la toma de decisiones estratégicas por parte de las organizaciones al tener en cuenta las posibilidades teóricas que ofrece la Teoría de Juegos.

La IAP es una metodología que, utilizada rigurosamente, permite explicar fenómenos de la realidad y al tiempo experimentar en situaciones reales para proponer respuesta a preguntas de investigación formuladas sobre una situación y en un contexto particular.

Referencias

- Abrams, P. y Rueffler, C. y Dinnage, R. (2008). *Competition-Similarity Relationships and the Nonlinearity of Competitive Effects in Consumer-Resource Sys-*

- tems. *The American Naturalist*, 172(4), 463-474. doi: <https://doi.org/10.1086/590963>
- Agarwal, R. y Ergun, O. (2010) Network Design and Allocation Mechanisms for Carrier Alliances in Liner Shipping. *Operations Research, Informs*, 58(6), 1726-1742. doi: <https://doi.org/10.1287/opre.1100.0848>
- Aghion, P. y Holder, R. (2001). Incomplete contracts and the theory of the firm: What have we learned over the past 25 years? *Journal of Economic Perspectives*, 25(2), 181-197. doi: <https://doi.org/10.1257/jep.25.2.181>
- Ahuja, M. y Carley, Ka. (1999). Network Structure in Virtual Organizations. *Organization Science*, 10(6), 741-757. doi: <https://doi.org/10.1287/orsc.10.6.741>
- Akerlof, G. (1970). The market for 'lemons': Quality uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500. doi: <https://doi.org/10.2307/1879431>
- Anumba, C. J. y Ruikar, K. (2008). E-business in Construction. Oxford: UK. Wiley-Blackwell. Ltd. eBook. doi: <https://doi.org/10.1002/9781444302462>
- Archibald, G.C. y Rosenbluth, G. (1975). The New Theory of Consumer Demand and Monopolistic Competition. *Quarterly Journal of Economics*, 89, 569-590. doi: <https://doi.org/10.2307/1884693>
- Aumann, R. J. (2017). Game theory. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 3, 1-40. Recuperado de https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1057%2F978-1-349-95121-5_942-2
- Azar, O. H. (2019). The influence of psychological game theory. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 167, 445-453. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2018.09.009>
- Banerjee, P., Wei, K.K. y Ma, Louis. (2012). Role of trialability in B2B e-business. *Behaviour & Information Technology*. 31(9), 815-827. doi: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2010.497564>
- Bauner, C. (2015). Mechanism choice and the buy-it-now auction: A structural model of competing buyers and sellers. *International Journal of Industrial Organization*, 38, 19-31. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2014.12.001>
- Beeler, G. (2008). How Does Ideology Matter in the Spatial Model of Voting? *Public Choice*, 135(3/4), 109-123. doi: <https://doi.org/10.1007/s11127-007-9241-2>
- Bicchieri, G. y Antonelli, G. A. (1995). Game-Theoretic Axioms for Local Rationality and Bounded Knowledge. *Journal of Logic, Language, and Information*, 4(2), 145-167. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01048618>
- Blecker, S. (1994). The virtual organization. *Futurist*, 28(2), 9-14.
- Bonanno, G. (1987). Location Choice, Product Proliferation and Entry Deterrence. *The Review of Economic Studies*, 54(1), 37-45. doi: <https://doi.org/10.2307/2297444>
- Brams, S. (2011). Game Theory and the Humanities: Bridging Two Worlds. The MIT Press (EBook). doi: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262015226.001.0001>
- Bronson, A. (2008). A Generalization of the Hotelling-Salop Model to M-dimensions. En Adams, J. *Primaries and electoral strategies II. Midwest Political Science Association*. 66th Annual National Conference. April 3-6. Chicago: USA.
- Budler, M. y Trkman, P. (2017). The role of game theory in the development of business models in supply chains. En *Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)*, IEEE, 155-159. doi: <https://doi.org/10.1109/TEMSCON.2017.7998370>
- Campbell, J. (2011). Competition in large Markets. *Journal of Applied Econometrics*, 26(7), 1113-1136. doi: <https://doi.org/10.1002/jae.1155>
- Chakrabarti, S. y Gilles, R. P. (2017). Partial Cooperation in Location Choice: Salop's Model with Three Firms. En d'Amato, Mallozzi y Pardalos (eds.), *Spatial Interaction Models* pp. 21-38). Cham: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-52654-6_2
- Chamberlin, E. (1931). *The Theory of Monopolistic Competition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Chang, K.P y Graham, G. (2012). E-Business Strategy in Supply Chain Collaboration: An Empirical Study of B2B E-Commerce Project in Taiwan. *International Journal of Electronic Business Management*, 10(2), 101-112.
- Chen, C., Liu, H. y Guan, X. (2016). A Game Theory Based Model for Internet Public Opinion's Embryonic Stage. *Cybernetics and Information Technologies*, 16(6), 43-59. doi: <https://doi.org/10.1515/cait-2016-0076>
- Chen, K. P., Lai, H. P. y Yu, Y. T. (2018). The seller's listing strategy in online auctions: Evidence from eBay. *International Journal of Industrial Organization*, 56, 107-144. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2017.11.003>
- Chein, I., Cook, S. W., y Harding, J. (1948). The Field of Action Research. *American Psychologist*, 3(2), 43-50. doi: <https://doi.org/10.1037/h0053515>
- Choi, J. y Geistfeld, L. V. (2004) A cross-cultural investigation of consumer e-shopping adoption. *Journal of Economic Psychology*. 25(6), 821-838. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joep.2003.08.006>

- Colin, C. (1991). Does Strategy Need Game Theory? *Strategic Management Journal*, 12, Special Issue: Fundamental Research Issues in Strategy and Economics, 137-152. doi: <https://doi.org/10.1002/smj.4250121010>
- Cominetti, R., Correa, J. y Stier-Moses, N. (2009). The Impact of Oligopolistic Competition in Networks. *Operations Research*, 57(6), 1421-1437. doi: <https://doi.org/10.1287/opre.1080.0653>
- Compton, M. (2007). E-business, e-advancement, E-success. *Women in Business*. 59(5), 22-24.
- Cowan, R. (1992). The Allocation of Offensive and Defensive Resources in a Territorial Game. *Journal of Applied Probability*, 29(1), 190-195. doi: <https://doi.org/10.2307/3214803>
- Creth, S. (1995). Creating a virtual information organization. *Educom Review*. 30(2), 15-17.
- Cunningham, J.B. (1983). Gathering Data in a Changing Organization. *Human relations*, 36(5), 403-420. doi: <https://doi.org/10.1177/001872678303600501>
- Currie, W. (2004). Value Creation From E-business Models. Elsevier Butterworth Heinemann, eBook: <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6140-9.X5000-0>
- D'Aspremont, C., Gabszewics, J. y Thisse, J. (1979). On Hotelling's Stability in Competition. *Econometrica*, 47, 1145-1150. doi: <https://doi.org/10.2307/1911955>
- De Palma, A., Criado, C. O. y Randrianarisoa, L. M. (2018). When Hotelling meets Vickrey. Service timing and spatial asymmetry in the airline industry. *Journal of Urban Economics*, 105, 88-106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.01.003>
- Di Dio, F. y Correani, L. (2019). Collaboration Networks in a Hotelling Game. *Economics Bulletin*, 39(1), 127-141.
- Edgeworth, F. (1881). *Mathematical Psychics: An Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences*. London: Kegan Paul (reprinted New York: Augustus M. Kelley, 1967).
- Farooqui, A. D. y Niazi, M. A. (2016). Game theory models for communication between agents: a review. *Complex Adaptive Systems Modeling*, 4(1), 1-13. doi: <https://doi.org/10.1186/s40294-016-0026-7>
- Farquharson, R. (1969). *Theory of Voting*. Blackwell: Yale University Press.
- Galbreth, M., March, S., Scudder, G. y Shor, M. (2005). A Game-Theoretic Model of E-Marketplace Participation Growth. *Journal of Management Information Systems*. 22(1), 295-319. doi: <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045837>
- Gale, D. y Shapley, LL. (1962). College admissions and the stability of marriage. *American Mathematics Monthly*, 69, 9-15. doi: <https://doi.org/10.1080/00029890.1962.11989827>
- Galeotti, A., Goyal, S., Jackson, M., Vega-Redondo, F. y Yariv, L. (2010). Network Games. *The Review of Economic Studies*, 77(1), 218-244. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2009.00570.x>
- Gao, J. y You, F. (2018). A Game Theory Approach to Design and Optimization of Decentralized Supply Chains under Uncertainty. *Computer Aided Chemical Engineering*, 44, 1603-1608. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64241-7.50262-7>
- Gaudet, G. (2007). Natural Resource Economics under the Rule of Hotelling. *The Canadian Journal of Economics*, 40(4), 1033-1059. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2007.00441.x>
- Gaudeul, A. y Sugden, R. (2012). Spurious Complexity and Common Standards in Markets for Consumer Goods. *Economica*, 79(314), 209-225. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.2011.00895.x>
- Geisler, M. y Wiese, H. (2006). Entry deterrence in the Schmalensee-Salop Model. *Applied Economics Letters*, 13, 127-130. doi: <https://doi.org/10.1080/13504850500392131>
- Goeschl, T. y Camargo, D. (2004). Reconciling Conservation and Development: A Dynamic Hotelling Model of Extractive Reserves. *Land Economics*, 80(3), 340-354. doi: <https://doi.org/10.2307/3654725>
- González-Campo, C. (2005). El Cliente: ¿un elemento del sistema? Una aplicación de la Teoría General de Sistemas en los Negocios Electrónicos. *Libre Empresa*. 2(2). 59-74.
- González-Campo, C. (2010). E-Stakeholders: una aplicación de la teoría de los stakeholder a los negocios electrónicos. *Estudios Gerenciales*. 26(114), 39-57. doi: [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(10\)70101-7](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(10)70101-7)
- Gray, R. y Malla, S. (2011). Managing Public IP with Downstream Interfirm Research Spillovers. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 59, 475-491. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2011.01224.x>
- Grebe, T., Ivanova-Stenzel, R. y Kröger, S. (2018). How Do Sellers Benefit From Buy-It-Now Prices in Ebay Auctions? An Experimental Investigation. *Rationality & competition*, 97. Recuperado de en https://rationality-and-competition.de/wp-content/uploads/discussion_paper/97.pdf.
- Han, J., Qiu, C. y Popkowski Leszczyc, P. (2018). The effects of competitive reserve prices in online auctions. *European Journal of Marketing*, 52(7/8), 1439-1456. doi: <https://doi.org/10.1108/EJM-10-2017-0684>
- Handy, C. (1995). Trust and the Virtual Organization. *Harvard Business Review*, 73(3), 40-50.

- Harsanyi, J. (1959). A bargaining model for the cooperative game. En AW Tucker and RD Luce (eds.), *Contributions to the Theory of Games*, 4 (pp. 324–356). Princeton, NJ: Princeton University Press. doi: <https://doi.org/10.1515/9781400882168-019>
- He, P., Zhang, S. y He, C. (2019). Impacts of Logistics Resource Sharing on B2B E-commerce Companies and Consumers. *Electronic Commerce Research and Applications*, 34, 100820. doi: [10.1016/j.ele-rap.2018.100820](https://doi.org/10.1016/j.ele-rap.2018.100820)
- Hernández, M. (2011). Nonlinear pricing and competition intensity in a Hotelling-type model with discrete product and consumer types. *Economics Letters*, 110, 174-177. doi: <https://doi.org/10.1016/j.econ-let.2010.11.031>
- Hoppe, H. y Lehmann-Grube, U. (2008). Price Competition in Markets with Customer Testing: The Captive Customer Effect. *Economic Theory*, 35(3), 497-521. doi: <https://doi.org/10.1007/s00199-007-0250-7>
- Hotelling, H. (1929). Stability in Competition. *The Economic Journal*, 39(153), 41-57. doi: <https://doi.org/10.2307/2224214>
- Hu, Y. y Tang, M. (2014) Game Theory Analysis of E-Commerce's Price War. *iBusiness*, 6, 189-194. doi: <https://doi.org/10.4236/ib.2014.64019>
- Ireland, N. (1989). *Product Differentiation and Non-Price Competition*, Oxford: North Holland.
- Isaacs, R. (1999). *Differential Games: A Mathematical Theory with Applications to Warfare and Pursuit, Control and Optimization*. New York: Dover Publications.
- Jay, P. y Byung-Cheol, K. (2010). Net neutrality and investment incentives. *The RAND Journal of Economics*, 41(3), 446-471. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1756-2171.2010.00107.x>
- Jianya, Z., Weigang, L. y Li, D. L. (2015, April). A Game-theory based Model for Analyzing E-marketplace Competition. En Hammoundi, Maciaszek, Teniente (eds.), *ICEIS 2015: Proceedings of the 17th International Conference on Enterprise Information Systems. 1* (pp. 650-657). Portugal, Setúbal: SCITEPRESS -Science and Technology Publications, Lda. doi: <https://doi.org/10.5220/0005467706500657>
- Kaldor, N. (1935). Market Imperfection and Excess Capacity. *Economica NS*, 2(5), 33-50. doi: <https://doi.org/10.2307/2549105>
- Katona, Z. y Sarvary, M. (2008). Network Formation and the Structure of the Commercial World Wide Web. *Marketing Science*, 27(5), 764-778. doi: <https://doi.org/10.1287/mksc.1070.0349>
- Kitahara, M. y Matsumura, T. (2006). Tax Effects in a Model of Product Differentiation: A Note. *Journal of Economics*, 89(1), 75–82. doi: <https://doi.org/10.1007/s00712-006-0180-z>
- Kurland, N. y Egan, T. (1999). Telecommuting: Justice and Control in the Virtual Organization. *Organization Science*, 10(4), 500-513. doi: <https://doi.org/10.1287/orsc.10.4.500>
- Kuruzovich, J. y Etzion, H. (2018). Online Auctions and Multichannel Retailing. *Management Science*, 64(6), 2734-2753. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2732>
- Leonard, R. (2006). Theory of Games and Economic Behavior. *History of Political Economy*. 38(1), 189-190. doi: <https://doi.org/10.1215/00182702-38-1-189>
- Lerner, A. y Singer, H.W. (1937). Some Notes on Duopoly and Spatial Competition. *Journal of Political Economy*, 45, 145-186. doi: <https://doi.org/10.1086/255039>
- Lewin, K. (1946) Action Research and Minority Problems. *Journal for Social Issues*, 2(4), 34-46. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Li, Y (2018) The Strategic Decision on Mobile Payment: A Study on Merchants' Adoption. Proc. 24th Americas Conference on Information Systems (AMCIS). New Orleans, LA, EEUU. 1-4
- Liu, D., Xun, L. y Santhanam, R. (2013). Digital Games and Beyond: What Happens when Players Compete? *MIS Quarterly*. 37(1), 111-124. doi: <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.1.05>
- Liu, M. (2017). Solutions to E-commerce Marketing Channels in Mobile Communication Industry. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 32(13), 460-464. doi: <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.1.05>
- Malhotra, D. (2005). Decision Making Using Game Theory: An Introduction for Managers. *Academy of Management Review*, 30(1), 193-194. doi: <https://doi.org/10.5465/amr.2005.15281461>
- Marden, J. R. y Shamma, J. S. (2018). Game Theory and Control. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, 1, 105-134. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-control-060117-105102>
- Matsumura, T. (2005). Competition-accelerating public investments. *Australian Economic Papers*, 44(3), 269-274. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8454.2005.00264.x>
- Matsumura, T. y Matsushima, N. (2004). Endogenous Cost Differentials between Public and Private Enterprises: A Mixed Duopoly Approach. *Economica*,

- (71), 671-688. doi: <https://doi.org/10.1111/j.0013-0427.2004.00394.x>
- Mctaggart, R. (1991) Principles for Participatory Action Research. *Adult education quarterly*, 41(3), 168-187. doi: <https://doi.org/10.1177/0001848191041003003>
- Meagher, K. y Zauner, K. (2005). Location-Then-Price Competition with Uncertain Consumer Tastes. *Economic Theory*, 25(4), 799-818. doi: <https://doi.org/10.1007/s00199-004-0520-6>
- Middleton, J. (2006). Gurus on E-business. Londres: Thorogood Publishing, eBook.
- Milutinovic, V. y Patricelli, F. (2002). E-business and E-challenges. *Emerging communication*, 4, 1566-7677.
- Montgomery, J. (2007). Beyond Individual Choice: Teams and Frames in Game Theory. *American Journal of Sociology*, 113(3), 883-886. doi: <https://doi.org/10.1086/524790>
- Morais, E., Pires, P. y Goncalves, J. (2012). E-Business Maturity: Constraints Associated with Their Evolution. *Journal of Organizational Computing & Electronic Commerce*, 22(3), 280-300. doi: <https://doi.org/10.1080/10919392.2012.696952>
- Murphy, P. (2017). Game theory as a paradigm for the public relations process. *Public relations theory*, 173-192.
- Muthitacharoen, A. y Tams, S. (2017) The Role of Auction Duration in Bidder Strategies and Auction Prices. *International Journal of Electronic Commerce*, 21(1), 67-98 <https://doi.org/10.1080/10864415.2016.1204190>
- Nash, J. (1950). The Bargaining Problem. *Econometrica*, 18, 155-162. doi: <https://doi.org/10.2307/1907266>
- Nash, J. (1951). Non-cooperative games. *Annals of Mathematics*, 54, 286-295. doi: <https://doi.org/10.2307/1969529>
- Neil, C. y Yong-Sook, L. (2006). The Strategic Localization of Transnational Retailers: The Case of Samsung-Tesco in South Korea. *Economic Geography*, 82(1), 61-88. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2006.tb00288.x>
- Neogy, S. K., Bapat, R. B., Das, A. K. y Pradhan, B. (2016). Optimization models with economic and game theoretic applications. *Annals of Operations Research*, 243(1-2), 1-3. doi: <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2250-0>
- Nishino, N. y Okuda, K. (2016). Business Structure of e-Book Service as a Product Service System: A Game Theoretic Approach. En Maeno, Yuriko, Tatsunori, *Serviceology for Designing the Future: Selected an Edited Papers of the 2nd International Conference on Serviceology* (pp. 125-144), Tokyo: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-4-431-55861-3_9
- Niyato, D., Lu, X., Wang, P., Kim, D. I. y Han, Z. (2016). Economics of Internet of Things: An information market approach. *IEEE Wireless Communications*, 23(4), 136-145. doi: <https://doi.org/10.1109/MWC.2016.7553037>
- Pagnozzi, M. y Piccolo, S. (2012). Vertical separation with private contracts. *The Economic Journal*, 122(559), 173-207. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02471.x>
- Peeters, R., Strobel, M., Vermeulen, D. y Walzl, M. (2016). The Impact of the Irrelevant: Temporary Buy-Options and Bidding Behavior in Auctions. *Games*, 7(1), 8. doi: <https://doi.org/10.3390/g7010008>
- Prescott, E. y Visscher, M. (1977) Sequential Location among Firms with Foresight. *Bell Journal of Economics*, 8(2), 378-393. <https://doi.org/10.2307/3003293>
- Princely, I. (2011). An Empirical Analysis of Factors Influencing Internet/e-business Technologies Adoption by SMEs in Canada. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 10(4), 731-766. doi: <https://doi.org/10.1142/S0219622011004543>
- Renna, P. y Argoneto, P. (2010) A game theoretic coordination for trading capacity in multisite factory environment. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47, 1241-1252. <https://doi.org/10.1007/s00170-009-2254-x>
- Rodríguez, G. (2012). Sequential Auctions with Imperfect Quantity Commitment. *Economic Theory*, 49(1), 143-173. doi: <https://doi.org/10.1007/s00199-010-0545-y>
- Salanié, B. (1997). The Economics of Contracts. Cambridge, London: MIT Press.
- Saloner, G. (1991). Modeling, Game Theory, and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 12, número especial: Fundamental Research Issues in Strategy and Economics, 119-136. doi: <https://doi.org/10.1002/smj.4250121009>
- Salop, S. (1979). Monopolistic Competition with Outside Goods. *The Bell Journal of Economics*, 10(1), 141-156. doi: <https://doi.org/10.2307/3003323>
- Sarmiento C. y Wilson, W. (2005). Spatial Modeling in Technology Adoption Decisions: The Case of Shuttle Train Elevators. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(4), 1034-1045. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2005.00786.x>
- Schmalensee, R. (1978). Entry Deterrence in the Ready-to-Eat Breakfast Cereal Industry. *The Bell*

- Journal of Economics*, 9, 305-327. doi: <https://doi.org/10.2307/3003584>
- Schmitt, N. (1995). Product Imitation, Product Differentiation and International. *Trade International Economic Review*, 36(3), 583-608. doi: <https://doi.org/10.2307/2527362>
- Shapley, L. (1952). N-Person games —Stable-set Solutions Including an Arbitrary Closed Component. Rand Corporation, Santa Monica, CA, USA. Recuperado de https://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM1005.htm.
- Shapley, L. (1953). A Value for n-person Games. En: HW Kuhn y AW Tucker (eds.), *Contributions to the Theory of Games*, Vol. 2 (pp. 307-317). Princeton: Princeton University Press. doi: <https://doi.org/10.1515/9781400881970-018>
- Shapley, L. y Shubik, M. (1954). A Method for Evaluating the Distribution of Power in a Committee System. *American Political Science Review*, 48(3), 787-792. doi: <https://doi.org/10.2307/1951053>
- Shapley, L. y Shubik, M. (1971). The Assignment Game I: The core. *International Journal of Game Theory*, 1, 111-130. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01753437>
- Sharma, V. (2013). Enhancement of Trust in the Export Management Company-supplier Relationship through e-business. *International Journal of Commerce & Management*. 23(1), 24-37. doi: <https://doi.org/10.1108/10569211311311131>
- Shubik, M. (1959). *Strategy and Market Structure*. New York: Wiley.
- Shubik, M. (1970). Budgets in a Decentralized Organization with Incomplete Information. Rand Corporation, Santa Monica, CA, USA.
- Simonsohn, U. (2010). EBay's Crowded Evenings: Competition Neglect in Market Entry Decisions. *Management Science*, 56(7), 1060-1073. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1100.1180>
- Sridhar, M. (1985). Using Game Theory to Model Competition. *Journal of Marketing Research*, 22(3), 262-282. doi: <https://doi.org/10.1177/002224378502200303>
- Tadelis, S. (2016). Reputation and Feedback Systems in Online Platform Markets. *Annual Review of Economics*, 8, 321-340. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080315-015325>
- Thomas, M. Wirtz, B. y Weyerer, J. (2019) Determinants of Online Review Credibility and Its Impact on Consumers' Purchase Intention. *Journal of Electronic Commerce Research*, 20(1), 1-21.
- Tirole, J. (1988). *The Theory of industrial Organization*, Cambridge: MIT Press.
- Tolotti, M. y Yépez, J. (2018). Hotelling-Bertrand Duopoly Competition Under Firm-Specific Network Effects. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3209218. doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3209218>
- Von Neumann, J. y Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Wenzel, T. (2011). Deregulation of Shopping Hours: The Impact on Independent Retailers and Chain Stores. *The Scandinavian Journal of Economics*, 113(1), 145-166. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9442.2010.01636.x>
- Whitford, A. (2005). Introducing Game Theory and Its Applications. *Interfaces*, 35(5), 437-439.
- Xu, J. y Quaddus, M.A. (2010). "E-business in the 21st Century: Realities, Challenges, and Outlook". En: Solanas, Martínez y Rovira (eds.), *Intelligent Information Systems* (pp. 3-34), v. 2, Singapore: World Scientific Publishing Co. doi: <https://doi.org/10.1142/7097>
- Yao, J. y Ansari, N. (2018). Caching in Energy Harvesting Aided Internet of Things: A Game-Theoretic Approach. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(2), 3194-3201. DOI: 10.1109/jiot.2018.2880483. doi: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2880483>
- Zhao, M. y Xia, Y. (2017) Analysis of Port Pricing Based on Circle Model. 4th International Conference on Industrial Economics System and Industrial Security Engineering (IEIS), Kyoto, 1-6. doi: <https://doi.org/10.1109/IEIS42702.2017>
- Zhang, X., Zhou, Y. y Han, Q. (2019). Game Theory-based Environmental LCC Control Behavior Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 211, 1527-1533. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.237>
- Zhou, J. y Fan, T. (2015). Research on the Competition Strategy of the Fresh Agricultural Products based on Hotelling Model. International Conference on Logistics Engineering, Management and Computer Science. doi: <https://doi.org/10.2991/lemcs-15.2015.249>
- Zhu, K. (2004). Information Transparency of Business-to-Business Electronic Markets: A Game-Theoretic Analysis. *Management Science*, 50(5), 670-685. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0226>
- Zomorodi, A. R. y Segrè, D. (2017). Genome-driven evolutionary game theory helps understand the rise of metabolic interdependencies in microbial communities. *Nature Communications*, 8(1), 1563. doi: <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01407-5>