

IDEA



Construcción y Madera

Volumen 6 - Año: 2024 - ISSN: 2590-4612



**Centro de Tecnologías para
la Construcción y la Madera**

SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



**CTCM
SENNOVA**

Estimación de la Masa Crítica a Partir de Valores Históricos (1999 a 2019) del Valor de Acción en el Mercado Versus el Número de Usuario en Cinco Ecommerce

Guzmán, J. F.
info@redforestal.com
Red Forestal SAS, Bogotá, Colombia.

- Estimation of the Critical Mass from Historical Values (1999 to 2019) of the Share Value in the Market Versus the Number of Users in Cinco Ecommerce
- Estimativa da Massa Crítica a partir de Valores Históricos (1999 a 2019) do Valor da Ação no Mercado versus o Número de Usuários no Cinco Ecommerce

Artículo de investigación



Nota. Elaborada a partir de Microsoft Designer con IA.

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo analizar la correlación entre la masa crítica de usuarios en cinco plataformas de comercio electrónico que cotizan en la bolsa de valores de Nasdaq y NYSE con operación global versus el valor de las acciones promedio mensual. Para lo anterior se recopiló y analizó la información del número de usuarios mensuales y el valor de la acción mensual para un periodo de 20 años (1999 a 2019), para completar los datos faltantes de algunas series de usuarios activos mensuales se calcularon a partir de datos de extremos bajo el método de Makima, lo que permitió suavizar las curvas. Como resultados se calculó para los cinco ecommerce seleccionados la masa crítica bajo trece funciones sigmoidales y se determinó que la ecuación más apta para estimar la masa crítica es la sigmoide de 3 parámetros, de igual manera, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para las dos variables (Número de usuarios versus el valor de la acción) en donde se evidenció una correlación promedio positiva fuerte (0,86) entre ellas, adicionalmente se concluyó que Walmart y The Home Depot que nacieron en el mundo offline alcanzaron su masa crítica en promedio a los 11,7 años o 107.202.486 usuarios, por el contrario plataformas que iniciaron online como Amazon e eBay lograron alcanzar la masa crítica en promedio a los 25,2 años o 420.918.451 usuarios activos. Finalmente se concluye que la masa crítica es un indicador clave que el emprendedor digital puede usar para establecer estrategias de negocio y lograr el liderazgo en el mercado.

Palabras clave: *ecommerce, índice correlación, masa crítica, usuarios, valor acción.*

Abstract

The aim of this work is to analyze the correlation between the critical mass of users on five e-commerce platforms listed on the Nasdaq and NYSE stock exchanges with global operations versus the monthly average share value. In order to comply with this, information on the number of monthly users and the value of the monthly action were collected and analyzed for a period of 20 years (1999 to 2019), to complete the missing data of some series of monthly active users. These were calculated from extreme data under the Makima method, which allowed the curves to be smoothed. As a result, the critical mass

was calculated for the five selected e-commerces under thirteen sigmoidal functions and it was determined that the most suitable equation to estimate the critical mass is the 3-parameter sigmoid. Likewise, the Pearson correlation coefficient was calculated for the two variables (Number of users versus the value of the action) where a strong positive average correlation (0.86) was evident between them. Additionally, it was concluded that Walmart and The Home Depot, which were arised in the offline world, reached their critical mass in average at 11.7 years or 107,202,486 user. On the contrary, platforms that started online such as Amazon and eBay managed to reach critical mass on average at 25.2 years or 420,918,451 active users. Finally, it is concluded that critical mass is a key indicator that the digital entrepreneur can use to establish business strategies and achieve market leadership.

Keywords: *ecommerce, correlation index, critical mass, users, share price..*

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a correlação entre a massa crítica de usuários de cinco plataformas de e-commerce listadas nas bolsas Nasdaq e NYSE com operações globais versus o valor médio mensal das ações. Para o exposto foram recolhidas e analisadas informações sobre o número de utilizadores mensais e o valor da ação mensal durante um período de 20 anos (1999 a 2019), para completar os dados faltantes de algumas séries de utilizadores ativos mensais, foram calculados a partir de dados extremos pelo método Makima, que permitiu suavizar as curvas. Como resultado, foi calculada a massa crítica para os cinco e-commerces selecionados sob treze funções sigmoidais e determinou-se que a equação mais adequada para estimar a massa crítica é a sigmoide de 3 parâmetros. Da mesma forma, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. as duas variáveis (Número de usuários versus valor da ação) onde foi evidente uma forte correlação média positiva (0,86) entre elas. Além disso, concluiu-se que o Walmart e o The Home Depot, que nasceram no mundo offline, alcançaram. sua massa crítica em média é de 11,7 anos ou 107.202.486 usuários, ao contrário plataformas que começaram online como Amazon e eBay conseguiram atingir massa crítica em média 25,2

anos ou 420.918.451 usuários ativos. Por fim, conclui-se que a massa crítica é um indicador chave que o empreendedor digital pode utilizar para estabelecer estratégias de negócio e alcançar a liderança de mercado.

Palavras-chave: comércio eletrônico, índice de correlação, massa crítica, usuários, valor da ação.

Introducción

A mediados de los años 80s donde según Seoane (2005) surge el comercio electrónico con la llegada de las televentas el cual bajo un enfoque logístico (Chen, Rungruengsamrit, Rajkumar y Yen (2013); García, 2020; Álvarez, Barragán y Menéndez, 2021) brinda la oportunidad de intercambiar información y facilita un mayor poder adquisitivo de clientes dispersos estableciendo que la interacción con los clientes y el aumento de la información compartida entre los usuarios, se han convertido en las características más competitivas del comercio electrónico.

Sin embargo, el éxito de las ecommerce depende de la cantidad de usuarios que tienen y su interacción (Arroyo-Barrigüete, Cerro, & López-Sánchez, 2005), lo que les permite llegar al punto de equilibrio financiero y posteriormente posicionarse como líderes en el mercado con un crecimiento progresivo.

El valor que las plataformas ofrecen y las hace tan exitosas está sujeto a la cantidad de usuarios que conectan, término conocido como efecto de red (Shapiro & Varian, 1999; Díaz Vera, 2021; Rúa, L. J. A., Vargas, S. O., Giraldo Mejía, & Ramírez, 2021). Por otra parte, para que las plataformas logren una cantidad importante de usuarios que generen dicho valor para estos, es necesario que las mismas alcancen una dinámica propia en el mercado conocida como masa crítica (Lowenstein, 2011) o punto de inflexión (Tipping point, en inglés) (Gladwell, 2013).

Para García (2017) y Larrosa (2000) Calcular este número de usuarios y el tiempo que toma crear la masa crítica en una ecommerce es de vital importancia para una empresa o emprendimiento que apenas está empezando y que

requiere conocer cuánto presupuesto debe invertir para llegar a ese número de usuarios como qué tanto tiempo le va a tomar.

Para calcular la masa crítica entonces existen alrededor de trece fórmulas (Ver Tabla 5 Trece funciones para la categoría sigmoidal.) que pueden presentar variaciones importantes en tiempo y dinero para los emprendedores, razón por la cual en la presente investigación busca analizar las dinámicas de usuarios que llevaron a la masa crítica en cinco plataformas de comercio electrónico (Amazon, Walmart, The Home Depot, Costco Wholesale y finalmente eBay), determinando así qué fórmula es la que más se ajusta a las plataformas de comercio electrónico.

Para esto, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el crecimiento de las 5 plataformas desde su creación hasta el 31 de diciembre de 2019 para dos variables (Número de usuarios acumulado mensual y valor de la acción promedio mensual) a través de fuentes secundarias en bases de datos como Scopus, ProQuest, Redalyc, Scielo, ScienceDirect e incluso recopilado información de las mismas plataformas.

Para entender el tema con mayor claridad, el artículo presenta inicialmente el marco teórico donde se contextualiza sobre las principales teorías que dieron paso a la masa crítica desarrolladas por autores relevantes como Rogers (Rogers, 2003; Rogers, 1962), Shapiro, Varian, Moore y Gladwell. Seguidamente se presenta la metodología en detalle para la recopilación de información en fuentes secundarias a través de la bitácora de búsqueda y se expone cómo a través del software SigmaPlot 14.0 se procesó la información previamente recopilada y ajustada. Se establecen claramente las variables que fueron empleadas para descartar los modelos que no brindaron seguridad estadística.

Finalmente, se presentan los resultados obtenidos de las ecuaciones que más se ajustan al cálculo de la masa crítica para una ecommerce y recomendaciones estratégicas de implementación para cada una de las 5 fases en la curva de adopción de una ecommerce.

Metodología

La presente investigación tiene un enfoque correlacional basado en la metodología adaptada propuesta por Gómez-Carreto et al., 2016 la cual busca correlacionar las variables: número de usuarios registrados y el valor de la acción que hacen posible la masa crítica a través de una investigación longitudinal. Para la recolección de los datos se empleó la metodología ajustada de Guavita y Vergel (2018) de Análisis de Series de Tiempo a partir de Modelos no estacionarios de tendencia determinística que permita establecer proyecciones con series de tiempo a 20 años.

Priorización de las Ecommerce

Para el desarrollo de la presente investigación se priorización cinco plataformas de comercio electrónico teniendo en cuenta los siguientes dos criterios:

1. Que la empresa cotice en la bolsa de valores de NYSE o el Nasdaq.
2. Que el ecommerce tenga más de 20 años de datos disponibles.

Consolidación de la Información

Para consolidar la información de crecimiento en usuarios e interacciones para las cinco plataformas de comercio electrónico, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de fuentes secundarias en bases de datos como Scopus, ProQuest, Redalyc, Scielo, ScienceDirect, entre otras. Para la búsqueda de información se emplearon palabras claves y ecuaciones de búsqueda que fueron consolidadas en un formato de bitácora de búsqueda (Ver Tabla 1).

Tratamiento de Datos

Una vez recopilado los datos y con la finalidad de completar los datos faltantes se llevó a cabo una interpolación de datos usando el software MATLAB R2023b Update 3 (23.2.0.2409890) a través de la función polyfit (Ajuste polinomial de curvas) con un grado de suavización de 3.

Así mismo para las curvas que no ajustaron correctamente por medio de la función polyfit se empleó la función interp1 (The MathWorks, 2023) empleando el método Makima (Trazador cúbico basado en Akima) que emplea polinomios cúbicos para realizar la interpolación (Ver Tabla 2).

Tabla 1.

Formato de bitácora de búsqueda. CCBYNC.

 TEMÁTICA: Análisis de la Dinámica de Crecimiento en Plataformas para el Comercio Electrónico bajo modelo de negocio B2B.						
BITÁCORA DE BÚSQUEDA						
FECHA	PALABRA O FRASE	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	BUSCADOR	REGISTROS	PÁG. CONSULTADA	PRODUCTO

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2.

Descripción del método Makima

Método	Descripción	Continuidad	Comentarios
'Makima'	Interpolación cúbica de Hermite con Akima modificada. El valor interpolado en un punto de consulta se basa en una función por tramos de polinomios con grado tres como máximo. La fórmula de Akima se modifica para evitar rebasamientos.	C'	-Requiere al menos 2 puntos. -Genera menos ondulaciones que 'spline', pero no aplanas de forma tan pronunciada como 'pchip'. -El cálculo es más costoso que en 'pchip', pero típicamente menos que en 'spline'. Los requisitos de memoria son similares a los de 'spline'.

Nota. Elaboración propia.

Procesamiento de la información

Una vez obtenidos los datos de fuentes secundarias se procedió a generar las gráficas con base en las trece funciones logísticas (Ver Tabla 3) para cada una de las cinco ecommerce.

Tabla 3.
Trece funciones para la categoría sigmoidal.

Ecuación	Nombre Fórmula	Fórmula
1	Sigmoid, 3 parameter	$y = a / (1 + t - ((x - x_0) / \sigma))$
2	Sigmoid, 4 parameter	$y = y_0 + a / (1 + t - ((x - x_0) / \sigma))$
3	Sigmoid, 5 parameter	$y = y_0 + a / [1 + t - ((x - x_0) / \sigma)]^2$
4	Logistic, 3 parameter	$y = a / (1 + (x / x_0)^2)$
5	Logistic, 4 parameter	$y = y_0 + a / (1 + (x / x_0)^2)$
6	Weibull, 4 parameter	$y = a [1 + t - ((x - x_0 + y) / \delta)]$
7	Weibull, 5 parameter	$y = y_0 + a [1 + t - ((x - x_0 + y) / \delta)]$
8	Gompertz, 3 parameter	$y = \lfloor ax \rfloor^{-c - ((x - x_0) / y)}$
9	Gompertz, 4 parameter	$y = y_0 + \lfloor ax \rfloor^{-c - ((x - x_0) / y)}$
10	Hill, 3 parameter	$y = \lfloor ax \rfloor^2 / (c^2 + x^k)$
11	Hill, 4 parameter	$y = y_0 + \lfloor ax \rfloor^2 / (c^2 + x^k)$
12	Chapman, 3 parameter	$y = a(1 - e^{-(x)})^c$
13	Chapman, 4 parameter	$y = z_0 + a(1 - e^{-(x)})^c$

Nota. Elaboración propia.

De igual manera, también se grafican las otras variables recolectadas a través de una gráfica de líneas. Para este proceso se utilizó el software SigmaPlot 14.0 en su versión a 30 días gratis, para lo cual se usó la regresión no lineal con la categoría de la ecuación sigmoidal empleando los trece modelos precargados para calcular el punto de inflexión o masa crítica. Para esto se estableció como parámetro de desempeño acumulado el número de usuarios en el eje Y y el tiempo en meses en el eje X.

Masa Crítica

Una vez generadas las gráficas con base en las funciones logísticas se tomó el coeficiente en X_0 como el punto de inflexión o masa crítica de usuarios en cada una de las cinco ecommerce que hizo posible el paso de primeros adoptantes a la mayoría temprana.

Para evaluar la confiabilidad y validez de los modelos solo se tomaron en cuenta aquellos cuyos resultados en (t) sean mayores que 2 y menos que -2. Así mismo que en (p) sean inferiores a 0,005 (Deseado) tanto como el Durbin Watson tenga tendencia a 2.

Coeficiente de Correlación

Generadas las figuras y consolidada la información se calculó el coeficiente de correlación de Spearman a través del software SigmaPlot 14.0. A partir de este dato se validó si existía una correlación positiva, débil o negativa para los valores del valor de la acción promedio mensual y el número de usuarios acumulados mensuales activos.

Análisis

Consolidada toda la información se procedió a realizar el análisis de la información con el objetivo de identificar puntos de encuentro entre las diferentes gráficas para determinar los factores que hicieron posible que las cinco ecommerce realizarán la transición entre visionarios (adoptadores tempranos) y pragmáticos (mayoría temprana).

De igual manera se analizó la masa crítica calculada a través de software SigmaPlot 14.0 con los datos recopilados para las cinco ecommerce con el objetivo de priorizar una de las funciones sigmoidales que más representa el crecimiento de las ecommerce.

Finalmente se analizó la correlación entre el valor de la acción promedio mensual y el número de usuarios mensuales acumulados.

Resultados y discusión

Datos financieros

Los datos históricos para el valor de las acciones en dólares americanos (USD, en inglés) fueron descargados de la plataforma Yahoo Finance para las cinco empresas (Ver Tabla 4) que cotizan en la Bolsa de Nueva York (New York Stock Exchange [NYSE], en inglés) y la Cotización automatizada de la Asociación Nacional de Comerciantes de Valores (Nasdaq, del inglés National Association of Securities Dealers Automated Quotation). La información se descargó en formato de valores separados por comas (CSV, en inglés). Los valores analizados comprenden el periodo de 20 años entre 1999 y 2019 (Ver Figura 1), previo al inicio del COVID-19, recomendación realizada por los tutores de la maestría.

Tabla 4.
Empresas seleccionadas para el desarrollo de la investigación. CCBYNC.

No	Empresa
1	Amazon.com, Inc.
2	Walmart Inc.
3	The Home Depot, Inc.
4	Costco Wholesale, inc.
5	eBay Inc.

Nota. Elaboración propia.

Datos financieros

Los datos históricos para el valor de las acciones en dólares americanos (USD, en inglés) fueron descargados de la plataforma Yahoo Finance para las cinco empresas (Ver Tabla 5) que cotizan en la Bolsa de Nueva York (New York Stock Exchange [NYSE], en inglés) y la

Cotización automatizada de la Asociación Nacional de Comerciantes de Valores (Nasdaq, del inglés National Association of Securities Dealers Automated Quotation). La información se descargó en formato de valores separados por comas (CSV, en inglés). Los valores analizados comprenden el periodo de 20 años entre 1999 y 2019 (Ver Figura 1), previo al inicio del COVID-19, recomendación realizada por los tutores de la maestría.

Datos Usuarios

Los datos del número de usuarios acumulados mensuales para los doce meses del año desde el año 1999 al año 2019 (Ver Figura 2) se tomaron de los informes de indicadores de gestión para cada una de las cinco plataformas de comercio electrónico descargados directamente de las plataformas. Los datos faltantes se proyectaron empleando la función interpolar a través del software MATLAB_R2023b aplicando el método Makima.

Procesamiento de los datos

Masa Crítica

Se calculó la masa crítica para las cinco plataformas de comercio electrónico (Ver Figura 3) a través de las 13 ecuaciones disponibles en el software SIGMAPLOT con la herramienta “Regresión Wizard” en donde se pudo validar que las dos ecuaciones que estadísticamente son confiables para el cálculo de la masa crítica en plataformas de comercio electrónico son:

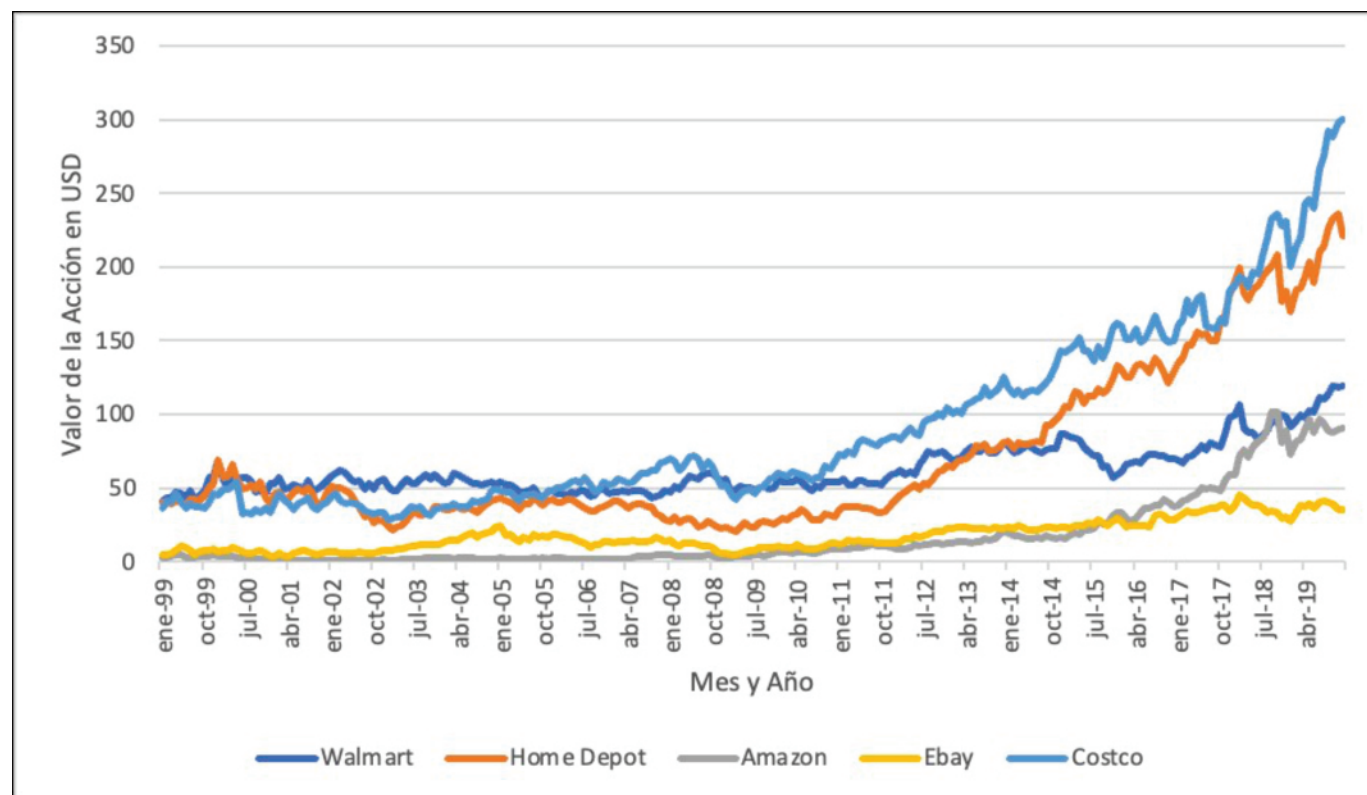
1. Sigmoid, 3 Parameter
2. Gompertz, 3 Parameter

Para la ecuación Sigmoid, 3 Parameter el promedio de meses que le toma a una plataforma llegar a la masa crítica es de 222 meses (18,5 años) y para la ecuación de Gompertz, 3 Parameter el promedio de meses que le toma a una plataforma de comercio electrónico llegar a la masa crítica es de 410 meses (34,1 años).

De igual manera se calculó la masa crítica para el número de usuarios y el número de años (Ver Tabla 5) a partir de los datos obtenidos de la base de datos.

Figura 1.

Datos históricos para el precio de acción en dólares americanos desde hace 20 años (1999 a 2019) para las cinco plataformas ecommerce. CCBYNC



Nota. Elaboración propia.

Figura 2.

Datos históricos del número de usuarios acumulados por mes para 20 años (1999 a 2019) en cinco plataformas ecommerce. CCBYNC.

	Número de Meses		Número de Años		Número de usuarios	
Plataforma	Sigmoid, 3	Gompertz, 3	Sigmoid, 3	Gompertz, 3	Sigmoid, 3	Gompertz, 3
	Parameter	Parameter	Parameter	Parameter	Parameter	Parameter
Walmart	142,5061	124,8597	11,88	10	99.035.612	91.380.829
The Home Depot	138,7909	125,3734	11,57	10	115.369.360	105.778.133
Amazon	244,907	390,2609	20,41	33	340.000.000	329.264.975
eBay	361,4805	1063,616	30,12	89	501.836.901	897.377.870
Costco	223,1753	348,1296	18,60	29	101.471.111	293.718.597

Nota. Elaboración propia.

Figura 3.

Número de años que le tomó llegar a la masa crítica a las cinco plataformas de comercio electrónico para las ecuaciones Sigmoid, 3 Parameter y Gompertz, 3 Parameter. CCBYNC.

Coeficiente de Correlación					
Ley	Índice de Correlación Walmart	Índice de Correlación Home Depot	Índice de Correlación Amazon	Índice de Correlación Ebay	Índice de Correlación Costco
Sarnoff	0,78	0,77	0,92	0,90	0,96
Metcalfe	0,87	0,89	0,96	0,85	0,99
Odlyzko	0,79	0,78	0,92	0,90	0,96

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5.

Cálculo de masa crítica para las cinco plataformas en años, meses y número de usuarios. CCBYNC.

	Número de Meses		Número de Años		Número de usuarios	
Plataforma	Sigmoid, 3 Parameter	Gompertz, 3 Parameter	Sigmoid, 3 Parameter	Gompertz, 3 Parameter	Sigmoid, 3 Parameter	Gompertz, 3 Parameter
Walmart	142,5061	124,8597	11,88	10	99.035.612	91.380.829
The Home Depot	138,7909	125,3734	11,57	10	115.369.360	105.778.133
Amazon	244,907	390,2609	20,41	33	340.000.000	329.264.975
eBay	361,4805	1063,616	30,12	89	501.836.901	897.377.870
Costco	223,1753	348,1296	18,60	29	101.471.111	293.718.597

Nota. Elaboración propia.

Coeficiente de Correlación

Se calculó el Índice de Correlación de Pearson (Ver Tabla 6) para cada una de las plataformas de comercio electrónico con base en las variables de precio de la

acción promedio por mes y el número de usuarios acumulado por mes. Se empleó la ecuación del coeficiente de correlación de Pearson para realizar su cálculo.

Coeficiente de Correlación					
Ley	Índice de Correlación Walmart	Índice de Correlación Home Depot	Índice de Correlación Amazon	Índice de Correlación Ebay	Índice de Correlación Costco
Sarnoff	0,78	0,77	0,92	0,90	0,96
Metcalfe	0,87	0,89	0,96	0,85	0,99
Odlyzko	0,79	0,78	0,92	0,90	0,96

Nota. Elaboración propia.

El valor promedio de índice de correlación para las cinco plataformas de comercio electrónico es de 0,86 siendo esta una Correlación positiva fuerte. Siendo la más alta Costco con un 0,96 (Correlación positiva fuerte) y la más baja The Home Depot 0,77 (Correlación positiva débil).

Los valores de correlación más altos se obtuvieron con la Ley de Metcalfe obteniendo una correlación promedio para las cinco plataformas del 0,91 (Correlación positiva fuerte), mientras que las leyes de Sarnoff y Odlyzko obtuvieron una correlación promedio para las cinco plataformas del 0,87 (Correlación positiva fuerte) y finalmente la Ley de Reed no se pudo calcular debido a que los valores son tan grandes que no permiten su cálculo.

Conclusiones

Gracias a la revisión bibliográfica llevada a cabo en los casi 2 años de desarrollo de la presente investigación se identificaron 51 fuentes bibliográficas secundarias de entre libros, artículos de investigación publicados en revistas catalogadas y otros tipos de documentos que permitieron identificar los principales temas relevantes para el comercio electrónico como sus autores más relevantes siendo estos el efecto de red (Shapiro & Varian), la masa crítica (Sarnoff, Metcalfe y Lowenstein), el punto de inflexión (Gladwell), la adopción de innovación (Everett Rogers), el abismo en el ciclo de adopción (Moore) y el ciclo de expectativa (Gartner). Autores que llevan más de 50 años realizando investigaciones y presentando sus resultados en todo el mundo.

Con la revisión de información en fuentes bibliográficas secundarias se priorizaron cinco empresas de comercio electrónico (Walmart, The Home Depot, Amazon, eBay y Costco) que transan sus acciones actualmente en la bolsa de valores del Nasdaq y de Nueva York. Estas plataformas se encuentran entre las diez plataformas de comercio electrónico más grandes del mundo lo que permitió facilitar la consecución de información para un histórico mensual de 20 años.

Se consolidó la información de crecimiento mensual acumulado en usuarios y el valor mensual promedio por

acción para cinco plataformas de comercio electrónico (Walmart, The Home Depot, Amazon, eBay y Costco) en un periodo de 20 años, sin embargo, también se evidenció que estas empresas no brindan información completa sobre el número de usuarios activos para algunos años como el 2008 y para el 2022 más recientemente siendo estas fechas épocas de crisis como la crisis de la bolsa de Nueva York y el COVID-19 respectivamente que al afectar sus dinámicas de usuarios pueden afectar sus valores de cotización en la bolsa.

Los resultados encontrados en la investigación permiten afirmar que existe una correlación positiva entre débil y fuerte para el número de usuarios mensual acumulado y el valor de la acción promedio mensual de las cinco plataformas de comercio electrónico investigadas. Los resultados muestran que la correlación más fuerte está entre las plataformas de comercio que tuvieron un inicio netamente digital como Amazon e eBay y una más débil con empresas como The Home Depot y Walmart que iniciaron primero con tiendas físicas y migraron a tiendas digitales gradualmente con la llegada de la tecnología.

La masa crítica calculada para las cinco plataformas de comercio electrónico permitió estimar que para llegar a la masa crítica las ecommerce requieren entre 11 a 25 años, en donde las empresas que tuvieron inicios como tiendas físicas y migraron a tiendas digitales (The Home Depot y Walmart) tuvieron el menor valor asociado al tiempo que requieren para llegar a la masa crítica, un promedio de 11,7 años o 107.202.486 usuarios activos.

Si bien es desalentador para un emprendedor tener que esperar entre 11 a 25 años para que su plataforma de comercio electrónico logre una masa crítica es importante entender que esta se puede acelerar usando como estrategia una aplicación de marketing mixto, implementando tiendas físicas y lograr el punto de equilibrio lo más pronto posible ayudará a la sostenibilidad económica del emprendimiento para evitar quedarse en el valle de la desilusión.

El modelo de función logística en S (Sigmoidal) que más se ajustó para el cálculo de la masa crítica en las cinco

plataformas de comercio electrónico fue el sigmoidal de 3 parámetros el cual se observa comúnmente en condiciones que son generalmente consistentes como el incremento de usuarios mensuales empleando estrategias de mercadeo constantes para ganar usuarios y donde la variable usuarios aumenta al inicio exponencialmente, luego linealmente, y por último asintóticamente. Conocer el patrón de comportamiento es importante para generar proyecciones, establecer estrategias e ir corrigiendo las mismas a medida que se van implementando, esto permite conocer el ciclo de vida del comercio electrónico.

La ley de Sarnoff fue la ley que más facilitó el cálculo del índice de correlación entre el número de usuarios de una ecommerce versus el valor de la acción, sin embargo, la Ley de Metcalfe representa mejor el potencial de conexiones de la red y la Ley de Odlyzko (Odlyzko & Tilly, 2005) que también facilita el cálculo del índice de correlación entre las variables anteriormente mencionadas adicionalmente considera que no todas las interacciones entre la red poseen el mismo peso, siendo teórica y en la práctica la que más se ajusta a la realidad.

El presente trabajo brinda una metodología alternativa para la valuación de emprendimientos de comercio electrónico que cuenten con datos sobre el número de usuarios mensuales y que no posean ingresos recurrentes,

los cuales podrán ser contrastados con cualquiera de las cinco plataformas estudiadas en la presente investigación teniendo en consideración las siguientes variables: Existen modelos de ecommerce que iniciaron con tiendas físicas y luego migraron a lo digital (Estas poseen una valoración mayor), existen modelos de ecommerce que iniciaron netamente digital y han migrado a tiendas físicas (Estas poseen una valuación menor) y finalmente, los productos o servicios que hacen parte de la misma ecommerce a contrastar debe tener relación con la ecommerce del emprendimiento a valorar.

Finalmente, se logró brindar tres recomendaciones estratégicas de implementación para cada una de las cinco fases de la curva de adopción (Innovación, primeros seguidores, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados) de una plataforma de comercio electrónico que puede seguir un emprendedor previo al lanzamiento de una ecommerce, lo que no asegura la generación de utilidades que dependen netamente del modelo de negocio pero si brindan una ruta basada en el análisis del comportamiento de las cinco más grandes del mundo.

Agradecimientos

Agradezco el apoyo brindado por el equipo de trabajo de Red Forestal SAS y la Corporación Red Forestal que suministraron los datos e información.

Contribución de autoría

Juan Francisco Guzmán Zabala (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5862-9045>): Autor único de la investigación.

Referencias

- Álvarez, E. L., Barragán, J. L. y Menéndez, J. E. (2021). Comercio electrónico y estrategia de empresa a empresa (B2B): una revisión bibliométrica. *Revista Espacios*, 42 (22), 33 – 50, DOI: 10.48082/espacios-a21v42n22p03
- Arroyo-Barrigüete, J., Cerro, F., & López-Sánchez, J. (2005). Redes y efectos de Red: Una breve introducción a las externalidades en la Economía Digital. *Bit*, ISSN 0210-3923, No. 153, 2005, pags. 66-68.
- Chen, J. V., Rungruengsamrit, D., Rajkumar, T.M., Yen, D. C. (2013). Success of electronic commerce Web sites: A comparative study in two countries. *Information & Management*, 50 (6), 344-355, <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.02.007>.
- Díaz Vera, L. M. (2021). La estandarización en los mercados con efectos de red. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/762621d1-9e3f-43fe-9398-c916c60cf59b>
- García, P. R. (2020). E-commerce: una nueva tendencia de futuro. Universidad de Valladolid. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/42515/TFG-N.%201406.pdf?sequence=1>
- García, T. (2017). La Ley de Metcalfe y el Bitcoin. Recuperado de <https://www.rankia.com/blog/tomas-garcia/3729085-ley-metcalfe-bitcoin>.
- Gladwell, M. (2013). El punto clave (The Tipping Point): The Tipping Point. Penguin Random House Grupo Editorial España.
- Gómez-Carreto, T., Zarazúa, J.-A., Ramírez-Valverde, B., Guillén-Cuevas, L. A., Rendón-Medel, R., Gómez-Carreto, T., Zarazúa, J.-A., Ramírez-Valverde, B., Guillén-Cuevas, L. A., & Rendón-Medel, R. (2016). Masa crítica y ambiente de innovación en el sistema productivo jitomate, Chiapas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(SPE15), 2949-2964.
- Larrosa, J. M. (2000). Enmiendas a la Ley de Metcalfe. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://jlarrosa.tripod.com/files/metcalfe.pdf>
- Larrosa, J. (2016). Leyes de valoración de redes. *Revista Redes de Ingeniería*. 7(2), 183-196. Doi: 10.14483/udistrital.jour.redes.2016.2.a07
- Lowenstein, A. (2011). Masa crítica. 447-450. <https://www.aacademica.org/000-052/800.pdf>
- Guavita, A, P. y Vergel, M. E. (2018). Metodologías para el pronóstico de series de tiempo [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40771/Documento.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Odlyzko, A. & Tilly, B. (2005). A refutation of Metcalfe's Law and a better estimate for the value of networks and network interconnections. Digital Technology Center, University of Minnesota. Recuperado de <https://www-users.cse.umn.edu/~odlyzko/doc/metcalfe.pdf>
- Rogers, E. M. (1962). Diffusion of Innovations. Free Press of Glencoe.
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations, 5th Edition. Simon and Schuster.
- Rúa, L. J. A., Vargas, S. O., Giraldo Mejía, M. E., & Ramírez, F. A. P. (2021). Mass and critical mass: Potentia-
potestas Resist resistance to change. Encuentros (Maracaibo), 13, 142-154. Scopus.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4395239>
- Seoane, E. (2005). La nueva era del comercio electrónico. Ideaspropias Editorial, Madrid.
- Shapiro, C., & Varian, H. R. (1999). Information rules: A strategic guide to the network economy. Boston, Mass. :
Harvard Business School Press. <http://archive.org/details/informationrules00shap>
- The MathWorks, Inc. (2023). Interp1: Interpolación de datos 1D (búsqueda en tabla). Recuperado del
<https://la.mathworks.com/help/matlab/ref/interp1.html>
- Zapata Sánchez, W. G. (2021). Comercio Electrónico (e-commerce). Alcaldía de Medellín. Recuperado de
<https://ode.medellindigital.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/20.-E-commerce.pdf>