



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

Juan Francisco Guzmán Zabala

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Maestría en Administración de Empresas

Bogotá, Colombia

05/03/2024

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

Juan Francisco Guzmán Zabala

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Administración de Empresas

Director:

Edgar Felipe Afanador Cortés, MBA

Modalidad:

Monografía

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Maestría en Administración de Empresas

Bogotá, Colombia

05/03/2024

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 4/12/2023

Gracias a Dios en primera medida por guiarme en el desarrollo de este trabajo y a mi familia por su apoyo constante.

Dedico este proyecto especialmente a mi madre que siempre ha estado a mi lado dándome ánimos en todo momento de la vida y a mi padre que para darme valor en tomar la decisión de matricularme en la maestría en un sueño después de su muerte me dijo “Adelante mijo, sin miedo”.

Agradecimientos

En primera instancia dar gracias en la Universidad EAN a mi directora de anteproyecto en seminario de investigación a la profesora asociada Carmen Elizabeth Chaparro Malaver, al director de mi proyecto de grado el profesor asociado Edgar Felipe Afanador Cortés, al profesor asociado del área de ciencia de datos Rubén Darío Acosta Velásquez quien me asesoró en el método estadístico y finalmente en la Universidad Pontificia Bolivariana al PhD. Profesor Titular Jhon Wilder Zartha Sossa quien me asesoró en el aspecto metodológico para el cálculo de la masa crítica.

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 objective 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. For the above, information on the number of monthly users and the value of the monthly action was collected and analyzed for a period of 20 years (1999 to 2019), to complete the missing data of some series of monthly active users, they 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 born in the offline world, reached their critical mass in average at 11.7 years or 107,202,486 users, 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.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS.....	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
MARCO TEÓRICO	20
EFECTO DE REDES.....	20
<i>Efectos de red directos</i>	21
<i>Efectos de red indirectos</i>	21
<i>Efectos de red de aprendizaje</i>	21
<i>El proceso de realimentación positiva</i>	21
<i>El proceso de realimentación negativa</i>	22
<i>Ley de Sarnoff</i>	22
<i>Ley de Metcalfe</i>	22
<i>Ley de Odlyzko</i>	22
<i>Ley de Reed</i>	23
MASA CRÍTICA	24
PUNTO DE INFLEXIÓN.....	25
<i>Expertos</i>	25
<i>Conectores</i>	25
<i>Vendedores Natos</i>	25
TEORÍA DE LA DIFUSIÓN DE LA INNOVACIÓN DE EVERETT ROGERS	26
<i>Ventajas relativas</i>	27
<i>Compatibilidad</i>	27
<i>Facilidad de prueba</i>	28
<i>Observabilidad</i>	28
CRUZANDO EL ABISMO	28
CICLO DE EXPECTATIVA DE GARTNER	29
LAS EMPRESAS ANALIZADAS	31
<i>Amazon.com, Inc.</i>	31
<i>Walmart Inc.</i>	31
<i>Home Depot, Inc.</i>	32
<i>eBay Inc.</i>	32
VALOR DE LA ACCIÓN	33
<i>Nasdaq</i>	33
<i>Bolsa de Nueva York</i>	33
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	34
<i>¿Cómo se mide la correlación?</i>	34
<i>¿Qué significan los números de las correlaciones?</i>	34
<i>El coeficiente de correlación de Pearson</i>	35
HIPÓTESIS.....	35
METODOLOGÍA.....	36
PRIORIZACIÓN DE LAS ECOMMERCE	36

CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN	36
TRATAMIENTO DE DATOS	37
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	38
MASA CRÍTICA	39
ANÁLISIS	39
RESULTADOS	40
EMPRESAS ECOMMERCE PRIORIZADAS.....	40
DATOS FINANCIEROS.....	40
DATOS USUARIOS	41
PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	41
<i>Masa Crítica</i>	41
<i>Coficiente de Correlación</i>	45
ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
PROPUESTA DE SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA	49
DISCUSIÓN.....	56
CONCLUSIONES.....	58
TRABAJO FUTURO	60
REFERENCIAS	62
ANEXOS.....	67
ANEXO 1. BITÁCORA DE BÚSQUEDA	67
ANEXO 2. DATOS HISTÓRICOS DE ACCIONES Y NÚMERO DE USUARIOS DESDE EL AÑO 1999 A 2019	68
ANEXO 3. CÁLCULO DE LA MASA CRÍTICA A TRAVÉS DE 13 FUNCIONES SIGMOIDALES.....	69

Lista de Figuras

Figura 1 Retroalimentación positiva vs retroalimentación negativa del efecto de red. CCBYNC	23
Figura 2 Ciclo de adopción tecnológica (Forma de campana). CCBYNC	27
Figura 3 Relación del patrón de adopción (Curva en S) vs el ciclo de adopción tecnológico (Forma de campana). CCBNC	28
Figura 4 Abismos entre los primeros adoptantes y la mayoría temprana. CCBYNC	29
Figura 5 Fases de evolución de una tecnología según Hype Cycle de Gartner	30
Figura 6 Datos históricos para el precio de acción en dólares americanos desde hace 20 años (1999 a 2019) para las cinco plataformas ecommerce. CCBYNC	42
Figura 7 Datos históricos del número de usuarios acumulados por mes para 20 años (1999 a 2019) en cinco plataformas ecommerce. CCBYNC	43
Figura 8 Número de meses 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	44
Figura 9 Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Walmart y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019	52
Figura 10 Valor de la acción en dólares americanos (USD) para The Home Depot y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019	53
Figura 11 Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Amazon.com y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019	53
Figura 12 Valor de la acción en dólares americanos (USD) para eBay y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019	54
Figura 13 Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Costco y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019	54
Figura 14 Propuesta de recomendaciones para las 5 fases de adopción y difusión de una plataforma de comercio electrónico. CCBYNC	55

Lista de Tablas

Tabla 1 Niveles de correlación	34
Tabla 2 Variables del estudio y sus dimensiones. CCBYNC	35
Tabla 3 Formato de bitácora de búsqueda. CCBYNC	37
Tabla 4 Descripción del método Makima	37
Tabla 5 Trece funciones para la categoría sigmoïdal.	38
Tabla 6 Empresas seleccionadas para el desarrollo de la monografía. CCBYNC	40
Tabla 7 Cálculo de masa crítica para las cinco plataformas en años, meses y número de usuarios. CCBYNC	44
Tabla 8 Coeficiente de correlación para el valor de la acción promedio mensual en USD y el número promedio de usuarios activos mensuales para las cinco plataformas ecommerce. CCBYNC	45

Introducción

Para Rodríguez (2003) con la llegada del internet durante los años 70s los mercados globales cambiaron radicalmente la manera de hacer negocios, eliminando en su mayoría los intermediarios que encarecen la cadena de suministro (Almodóvar, 2018). Igualmente, durante los años 70s se introdujeron las transferencias electrónicas de fondos (EFT, en inglés) entre bancos a través de redes privadas seguras, que revolucionó los mercados financieros. Hoy existen muchas variantes de EFT como la tarjeta de débito, cuyo uso está muy extendido (Seoane, 2005).

Es 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 según Chen, Rungruengsamrit, Rajkumar y Yen (2013) brinda la oportunidad de intercambiar información y facilita un mayor poder adquisitivo de clientes dispersos, en donde Hsu y Chiang (2017) establecen 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, 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). 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 o punto de inflexión (Tipping point, en inglés).

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 sigmoideal.) que pueden presentar variaciones importantes en tiempo y dinero para los emprendedores, razón por la cual el presente trabajo monográfico busca analizar las dinámicas de usuarios que llevaron a la masa crítica en cinco plataformas de comercio

electrónico, determinando así qué fórmula es la que más se ajusta a las plataformas de comercio electrónico.

Las cinco plataformas de comercio electrónico priorizadas fueron: Amazon, una plataforma de comercio electrónico global que inició vendiendo libros en 1994 que con alrededor de 30 años de historia posee para el año 2023 más de 300 millones de usuarios activos (Rossman, 2022); Walmart, una de las tiendas minoristas más grandes del mundo fundada en 1964 y que para 2023 cuenta con más de 11.443 supermercados en casi todo el mundo, para el año 2007 lanzó su tienda de comercio electrónico convirtiéndola en el segundo ecommerce minorista más grande de los Estados Unidos con una participación del 5,8% de las ventas totales (García, 2020); The Home Depot, otra de las marcas minoristas más grandes del mundo de productos para el hogar, ferretería, bricolaje y materiales de construcción, fue fundada en 1978, cuenta con 2.200 tiendas en Estados Unidos, México, Canadá y Puerto Rico superando los 300 mil asociados y ventas anuales de 66 mil millones de dólares (Moustafa, Hitesh, Adhia, Croll, May, Pettit, Talbot & Wheelen, 2020); Costco Wholesale, otra de las tiendas minoristas más grandes del mundo fue fundada en 1976 cuenta con 833 grandes superficies en Estados Unidos, Puerto Rico, Canadá, México, Taiwán, Corea, Japón, Reino Unido, Australia, España, Francia, Islandia y China que lanzó su ecommerce en el año 1998 (Cotsco, 2012) y finalmente eBay, una plataforma de comercio electrónico fundada en los Estados Unidos para 1995 de carácter global que inició realizando subastas online y que cuenta para el año 2023 con más de 135 millones de usuarios activos (Prieto, 2019).

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.

Finalmente, la investigación aportará información sobre cómo calcular la masa crítica en plataformas de comercio electrónico que les permitan a futuros emprendimientos establecer proyecciones de crecimiento y estrategias de mercadeo para alcanzar dicha masa crítica en un tiempo determinado.

Para entender el tema con mayor claridad, la monografía 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, Shapiro, Varían, 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 que podrán usar los emprendedores y empresas que desean emplear la monografía como base para su trabajo en las empresas junto con las conclusiones del trabajo que presentan los aprendizajes obtenidos sobre todo el desarrollo del trabajo.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la correlación de masa crítica en usuarios activos para cinco plataformas de comercio electrónico públicas con operación global y el valor de las acciones promedio mensual en la bolsa de valores para la determinación de estrategias en la curva de adopción.

Objetivos específicos

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre masa crítica, su importancia para las ecommerce y los autores más relevantes.
2. Priorizar cinco empresas ecommerce que transan acciones en la bolsa de valores del Nasdaq y de Nueva York.
3. Consolidar la información de crecimiento mensual acumulado en usuarios y el valor mensual promedio por acción para cinco plataformas de comercio electrónico en un periodo de 20 años.
4. Determinar la correlación entre el número de usuarios mensual acumulado y el valor de la acción promedio mensual en cinco plataformas de comercio electrónico.

5. Calcular la masa crítica (X_0) en meses y número de usuarios en cinco ecommerce para las trece funciones logísticas en S (sigmoideal).
6. Determinar el modelo de función logística en S (sigmoideal) que más se ajusta para el cálculo de la masa crítica en cinco plataformas de ecommerce.
7. Brindar tres recomendaciones estratégicas de implementación para cada una de las cinco fases de la curva de adopción de una plataforma de comercio electrónico

Justificación

Colombia se encuentra según datos reportados por la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (2023) en el 4to puesto a nivel Latinoamérica en cuanto a ventas y desarrollo del comercio electrónico con un crecimiento del 38,4% con volumen de ventas de más de 55,2 billones de pesos en ventas online y 332,4 millones de transacciones digitales, lo que representó un crecimiento de 22,1% comparado con 2021, razón por la cual el Gobierno nacional ha venido estableciendo estrategias para su promoción como la creación de la Política Nacional de Comercio Electrónico a través del Documento CONPES 4012 (Superintendencia de Industria y Comercio, 2022).

Cuando se crea un emprendimiento de comercio electrónico las empresas establecen indicadores claves de gestión (KPI, en inglés) para medir su rendimiento con indicadores como el costo de adquisición por cliente (CAC), la tasa de conversión, el número de carritos de compra abandonados y el valor promedio por orden (AOV) entre otros muchos que existen pero no se considera que mes a mes la operación de la plataforma tiene unos costos asociados y que muchas veces los emprendedores sin tener claridad en qué momento (Tiempo en meses) podrán llegar al número de usuarios que les permita obtener un punto de equilibrio financiero o con cuántos usuarios la plataforma se podrá valorar correctamente para buscar inversionistas que financien la operación hasta llegar al punto de equilibrio, debido a esto, según García (2020) el 96% de los emprendimientos de comercio electrónico son abandonados y fracasan.

Llegar a la masa crítica de usuarios sólo es posible si se crea efecto de red con una retroalimentación positiva (Ver **Figura 1** Retroalimentación positiva vs retroalimentación negativa del efecto de red. CCBYNC) en las plataformas de comercio electrónico (Díaz Vera,

2021), los cuales generarán las interacciones necesarias que finalmente crearán el valor (Efecto de red) para sus usuarios y los inversionistas. Esto le permitirá llegar a las ecommerce al punto de equilibrio financiero y escalar en el mercado de manera exitosa, sin embargo, encontrar información clara, de fácil acceso, idónea y específica de uso para los emprendedores que desean crear sus ecommerce sobre cómo calcular la masa crítica y qué estrategia deben implementar para cada una de las fases de la curva de adopción de la tecnología es difícil.

De igual forma, valorar un producto intangible de comercio electrónico para conseguir inversionistas es aún más complejo a causa de que muchas veces no se tienen proyecciones claras sobre cómo calcular su crecimiento en usuarios y si esto realmente incide en el valor de la acción para ofertar en el mercado, razón por la cual, la presente monografía tiene como objetivo analizar la correlación entre el número de usuarios mensual acumulado y su masa crítica en cinco plataformas de comercio electrónico públicas con operación global y el valor de las acción promedio mensual en la bolsa de valores para la determinación de estrategias en la curva de adopción.

Los resultados de la presente monografía podrán ser usados por los emprendedores de comercio electrónico para calcular la masa crítica de usuarios, proyectar crecimientos en tiempo (meses) y usuarios (no. usuarios acumulado mensual), implementar estrategias acordes a la fase (Ver **Figura 2** Ciclo de adopción tecnológica (Forma de campana). CCBYNC y **Figura 3** Relación del patrón de adopción (Curva en S) vs el ciclo de adopción tecnológico (Forma de campana). CCBNC) en el que se encuentra su emprendimiento en la curva de adopción y finalmente valorar su emprendimiento de acuerdo al efecto de red. Información que podrá usar un emprendimiento para generar proyecciones de inversión más ajustadas a la realidad (Curva J) mientras llegan al punto de equilibrio reduciendo la probabilidad al fracaso y aumentando su probabilidad de éxito.

Marco Teórico

Para entender cómo crecen las plataformas de comercio electrónico en el mundo y se vuelven exitosas es necesario abordar diferentes teorías creadas desde hace más de 60 años hasta la actualidad. Muchas de estas teorías tienen fundamentos en la física, la sociología, la psicología y el mercadeo. La información será presentada desde los fundamentos básicos hasta la unión de las diversas teorías desarrolladas que permiten su entendimiento pasando por temas como el efecto de red, la masa crítica, el punto de inflexión y la adopción de innovación. En palabras de (Shapiro & Varian, 1999) “Hay una diferencia fundamental entre la nueva y la antigua economía: la vieja economía industrial estaba impulsada por las economías de escala; la nueva economía de la información está impulsada por la economía de las redes”. (pg. 35)

Efecto de redes

En el mundo se desarrollan constantemente herramientas tecnológicas disponibles en el mercado para multitud de usos como el comercio electrónico, las comunicaciones, salud, diversión, productividad, entre muchos otros (Espinoza et al., 2022). Sin embargo, solo algunas herramientas tecnológicas como WhatsApp, Telegram, Airbnb, Mercado Libre y Amazon han logrado realmente escalar sus negocios a nivel mundial. La razón es muy simple: ¿Instalaría WhatsApp en su celular si solo 3 personas en el mundo lo usaran?, muy probablemente no. Ahora la situación cambia si ocurre lo contrario ¿Instalaría en su celular WhatsApp si todas las personas del mundo lo usaran y se comunicaran por este medio?, muy probablemente sí.

En su publicación Reglas de información: una guía estratégica para la economía de red publicada por Shapiro & Varian (1999) introducen por primera vez el término efecto de red asociado al valor que agrega la tecnología cuando es implementada por un número importante de usuarios. Otros autores como (Arroyo-Barrigüete et al., 2005; Liebowitz & Margolis, 1994) definen el efecto (o externalidad) de red como el valor de un producto o servicio para un usuario que depende no sólo del bien en sí mismo, sino del número de usuarios que utilizan dicho producto o servicio” (pg. 66).

Según (Arroyo-Barrigüete et al., 2005) existen 3 efectos de red:

Efectos de red directos

Se producen cuando el valor de conectarse a una red (real o virtual) se incrementa con el número de puntos (nodos) de comunicación. En el caso del teléfono o el correo electrónico, la utilidad para un consumidor será mayor cuanto más grande sea la base ya instalada de usuarios. En el caso de un procesador de textos o una hoja de cálculo, cuantos más usuarios utilicen el mismo producto, mayores serán las posibilidades de intercambio de documentos sin que aparezcan problemas de compatibilidad.

Efectos de red indirectos

Para (Liebowitz & Margolis, 1994) al incrementarse el número de usuarios se producirá una bajada de precios en los productos (debido a las economías de escala), al tiempo que se incrementará la variedad de productos complementarios y su facilidad de compra. Por ejemplo, al aumentar el número de usuarios de un Sistema Operativo, aumentará la cantidad y variedad de software compatible, ya que los fabricantes de este tipo de productos tendrán el incentivo de una mayor base de potenciales clientes.

Efectos de red de aprendizaje

Al aumentar el tamaño de la red se incrementará el número de usuarios con conocimientos específicos sobre la tecnología asociada. Estos “expertos”, poniendo a disposición de otros usuarios sus conocimientos favorecen la expansión de la red, de modo que un usuario logrará un mejor servicio post venta además del consejo de otros usuarios experimentados.

Así mismo, (Arroyo-Barrigüete et al., 2005) manifiesta que existen 2 tipos de retroalimentación sobre el efecto de red.

El proceso de realimentación positiva

Los efectos de red inducen en los mercados un proceso de realimentación positiva (Ver **Figura 1** Retroalimentación positiva vs retroalimentación negativa del efecto de red. CCBYNC): a mayor número de usuarios, mayor valor de la red, lo que a su vez la hace más atractiva para los potenciales clientes, incrementando así su tamaño. Lo anterior aumenta la posibilidad de que redes grandes se establezcan como estándares en la sociedad. Un ejemplo es el sistema operativo Windows que posee el 88,77% del mercado (statista, 2022).

El proceso de realimentación negativa

La retroalimentación negativa trae consigo un efecto contrario (Ver **Figura 1** *Retroalimentación positiva vs retroalimentación negativa del efecto de red. CC BYNC*): a menor número de usuarios, menor valor de la red, lo que a su vez la hace menos atractiva para los potenciales clientes, reduciendo así su tamaño.

El estudio del efecto de red como por ejemplo en redes sociales y el comercio electrónico ha permitido que varios autores desarrollen fórmulas que le permiten estimar el valor de una red a partir del número de usuarios que posee, fórmulas que aún hoy se debaten, cuestionan y siguen siendo investigadas. Dentro de las principales se pueden encontrar:

Ley de Sarnoff

Establece que el valor de una red de difusión es proporcional al número de espectadores.

$$V(n) = n \quad \text{Ecuación 1}$$

Ley de Metcalfe

Desarrollada en 1976 por Robert Metcalfe establece que el valor de una red de telecomunicación aumenta proporcionalmente al cuadrado del número de usuarios del sistema (n^2). Puede aplicarse no sólo a las telecomunicaciones, sino también a casi cualquier sistema que intercambie información como el comercio electrónico (**Larrosa, 2016**).

De este modo, se denomin p al valor dado por cada usuario para integrar la red, n al número de usuarios conectados a la misma, la red deberá tener el valor V_{red} que contemple la relación:

$$V_{red} = n^2 \quad \text{Ecuación 2}$$

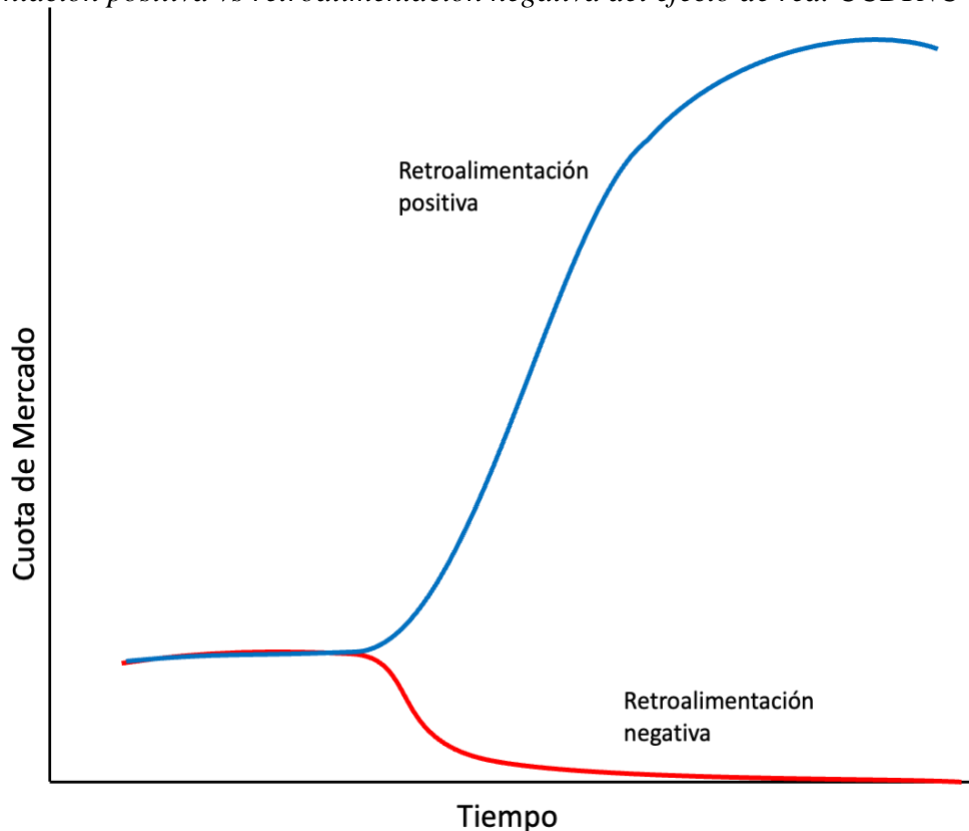
Ley de Odlyzko

Establece que Ley de Metcalfe sobreestima significativamente el valor de las conexiones añadidas. Para esto establecen que el valor de una red con n nodos no es el cuadrado de n como establece la Ley de Metcalfe, sino n veces el logaritmo de n . Su principal justificación es la idea de que no todas las conexiones potenciales en una red tienen el mismo valor. Por ejemplo, la mayoría de las personas telefonan a su familia más a menudo que a un ciudadano de otro país (Odlyzko & Tilly 2005).

$$V(n) = n \log n \quad \text{Ecuación 3}$$

Figura 1

Retroalimentación positiva vs retroalimentación negativa del efecto de red. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Ley de Reed

Para **Larrosa (2016)** La ley de Reed afirma que la utilidad de redes grandes, en particular redes sociales, escala exponencialmente con el tamaño de la red. La ley fue denunciada por David P. Reed, especialista en ciencias de la computación. La razón de esto, es que el número posible de subgrupos de participantes de la red es $2^N - N - 1$ donde N es el número de participantes. Este crece mucho más rápido que alguno de ambos:

1. El número de participantes N, o
2. El número de posibles pares de conexiones (Que siguen la Ley de Metcalfe).

Ahora que se conoce mejor el efecto de red y algunas fórmulas sobre cómo calcularlo es necesario entender por qué la red crece y cómo crece. Para esto, la teoría sobre masa crítica brinda claridad sobre el tema.

Masa Crítica

Según (Rúa et al., 2021) la masa se entiende como una mezcla de ingredientes a la que se le puede dar forma. Según su etimología, masa proviene del latín *massa*, expresión que hace alusión al resultado de mezclar los ingredientes en una mesa que se conocía con el nombre de *artesa* o *masera*, para amasar y producir la masa o el amontonamiento. (pg. 143). Para (Rúa et al., 2021) la masa pasa a entenderse desde lo social como un “amontonamiento de personas, una aglomeración”. En la física (López & Arroyo, 2006) la masa se entiende como magnitud o propiedad. Como magnitud, mide la cantidad de materia en un cuerpo y se asocia a la forma y al peso. como propiedad, mide la inercia o la resistencia de un cuerpo, es decir la capacidad para mantenerse inmóvil o en su movimiento relativo, sin alteración ante fuerzas diferentes a la energía que en ella se disputan o complementan.

La masa es alterable con la aplicación de una cantidad de fuerza exterior superior a la resistencia o inercia. Sin embargo, la inercia puede agotarse con el paso del tiempo, hasta llegar a su destrucción, como lo expresan las teorías de las catástrofes (Thom, 1977) en la Física cuántica. En otras palabras, la masa como proyecto instituido puede encontrar su destrucción con la masa crítica instituyente. Esa fuerza catastrófica, y para ganar esta noción en lo social, puede entenderse según (J. I. López & Arroyo, 2006) como parte de la masa crítica. La masa crítica se entiende como una fuerza que detona la masa y debilita la fuerza de resistencia al cambio hasta hacerla mover, resistir a la resistencia al cambio de la masa, es hacer crítica la masa.

Para Lowenstein (2011) la masa crítica se define como la cantidad mínima de material necesario para que se mantenga una reacción nuclear en cadena. De igual manera, define la masa crítica de un fenómeno en sociología, como el número de individuos involucrados a partir del cual dicho fenómeno adquiere una dinámica propia que le permite sostenerse y crecer por sí mismo.

Crehana en su blog de negocios publicado por Bleger (2022) brinda la siguiente aclaración sobre la masa crítica en el marketing:

“La masa crítica en marketing se refiere al número de personas, clientes o usuarios que necesita cualquier idea de negocio o proyecto para, de cierta manera, garantizar que es viable, dar continuidad y lograr los objetivos que se tienen planeados.”

Punto de inflexión

Así como la masa crítica en el mundo se han realizado otros estudios acerca de cuál es el momento en donde el número de personas, usuarios y otros factores incidieron para que productos o servicios tuvieran éxito.

De acuerdo con Gladwell (2013) el punto de inflexión es ese momento mágico en el que una idea, una tendencia o un comportamiento social cruza un umbral, se inclina y se extiende como un incendio. Así mismo, establece que los fenómenos de éxitos masivos se fundan en la conducta de tres normas que toda epidemia sigue: los "expertos", los "conectores" y los "vendedores natos", que desempeñan un papel decisivo en el de boca en boca siguiendo el concepto de que hay personas excepcionales que son capaces de iniciar epidemias, sólo hay que encontrarlas menciona el autor.

Expertos

En todo entorno siempre existen los expertos, también llamados "Mavens" que son personas conocedoras de múltiples temas y los cuales desempeñan un papel importante en la propagación de las epidemias sociales, para el caso de estudio la masificación de las plataformas. Los Mavens según (Gladwell, 2013) Combinan su capacidad de obtener información con las habilidades sociales avanzadas. Estas habilidades sociales permiten a los Mavens transmitir su información a otros de forma eficiente.

Conectores

Son personas que conocen a gran cantidad de personas, con una amplia red social y estos permiten difundir una idea a una gran multitud de personas en poco tiempo.

Vendedores Natos

Son personas según Gladwell (2013) optimistas, tienen una gran cantidad de energía, entusiasmo y una excelente comunicación no verbal capaces de sincronizarse con las demás personas de manera natural. Son cualidades que les ayudan a persuadir a los demás de nuevas ideas. De igual manera, menciona que en la mayoría de casos para crear un movimiento contagioso, a menudo hay que crear primero muchos movimientos pequeños lo cual se puede traducir en impactar varios focos de actores puntuales en muchos puntos que dispersen la

información sobre las plataformas. Algo similar se expresa en el efecto de redes en donde pueden existir varios nodos que conectan múltiples usuarios que hacen parte de la red.

Ahora que se entiende que es la masa crítica o el punto de inflexión es necesario entender cómo una innovación o tecnología nueva como una plataforma de comercio electrónico se difunde y es aceptada entre las personas (clientes o usuarios).

Teoría de la Difusión de la Innovación de Everett Rogers

Las primeras plataformas de ecommerce que ingresaron al mercado como Alibaba tuvieron que llevar a cabo una disrupción del modelo en cómo las empresas contactan a sus proveedores. En su momento estas plataformas se consideran innovaciones y para entender cómo un producto o servicio innovador se difunde en la sociedad, es adoptado o rechazado e implementado en el año 1962 Everett Rogers desarrolló como parte de su tesis doctoral la teoría de la difusión de la innovación, la cual está basada en el proceso de entendimiento de cómo nuevas ideas y productos se distribuyen, así como por qué otros buenos no logran hacerlo o no permanecen el tiempo necesario para tener éxito. Siendo uno de los primeros en incluir por primera vez el término primeros adoptantes (Early adopter, en inglés).

Para (Rogers, 2003) una innovación va en función del tipo de público que la incorpora en cada fase (innovadores, primeros adoptadores, mayoría precoz, mayoría tardía y rezagados), estos pueden ser personas u organizaciones que adoptan una innovación reaccionando de manera distinta, asumiendo diferentes posiciones y actitudes que se ven representados en forma una campana de gauss (ver **Figura 2** Ciclo de adopción tecnológica (Forma de campana).

CCBYNC). A partir de su tesis doctoral, Rogers propone cinco categorías distribuidas a lo largo de la campana de gauss que componen el 100% de la población objetivo: innovadores (2,5%), usuarios tempranos (13,5%), primera mayoría (34%), mayoría tardía (34%) y los más rezagados (16%). Estas categorías surgen a partir de las desviaciones estándar de la media de la curva normal; las categorías proporcionan un lenguaje común para los investigadores de la innovación (Rogers, 1962).

Así mismo, (Rogers, 2003) refiere a la existencia de un patrón que adopta forma de S como una curva de crecimiento o una función logística matemática (ver ecuaciones 4 y 5) que aparece en diversos modelos de crecimiento de poblaciones, propagación de enfermedades epidémicas y difusión en redes sociales donde se puede apreciar la velocidad de adopción que

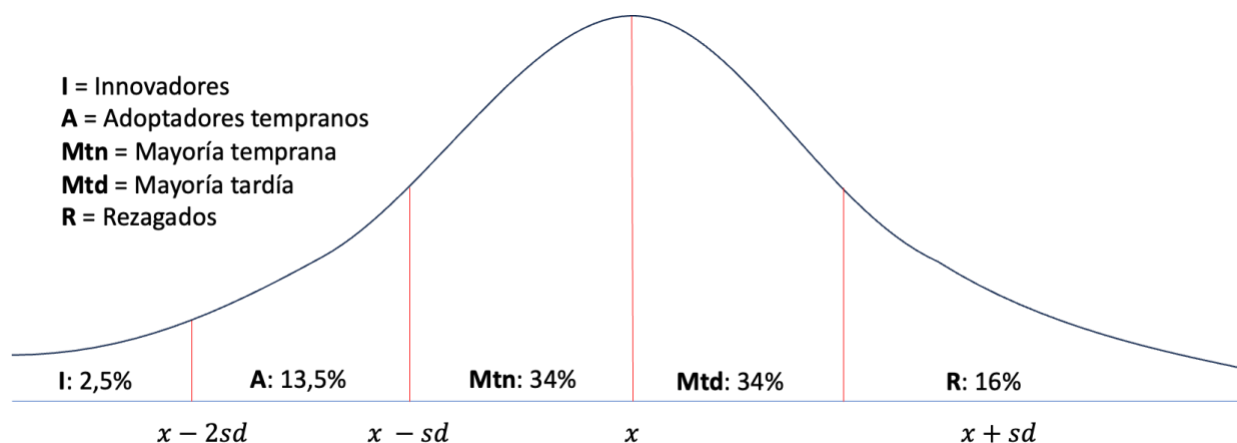
merece atención (Ver **Figura 3** Relación del patrón de adopción (Curva en S) vs el ciclo de adopción tecnológico (Forma de campana). CCBNC), dado que se considera estimador del grado de difusión de esta. (pg. 295)

$$P_t = 1 + e^{-t} \quad \text{Ecuación 4}$$

$$P_t; a, m, n, \tau = 1 + m e^{-t/\tau} + n e^{-t/\tau} \quad \text{Ecuación 5}$$

Figura 2

Ciclo de adopción tecnológica (Forma de campana). CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Otro aspecto de la teoría intenta describir qué aspectos son clave para que una determinada innovación sea conocida, aceptada e implementada por el grupo social al que se dirige. Dentro de las cuales (Rogers, 2003) presenta las siguientes:

Ventajas relativas

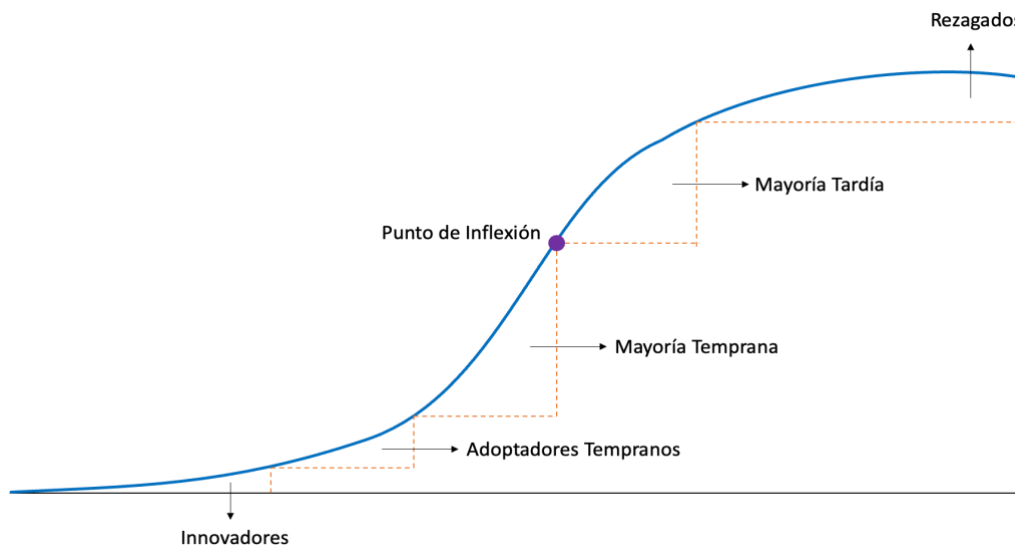
Qué ofrece desde la perspectiva del usuario como ventaja.

Compatibilidad

Alto grado de compatibilidad con las soluciones que coexisten en sus mismos contextos de uso, especialmente con las expectativas y valores de los públicos a los que se dirige. ¿Es compatible con elementos actuales?

Figura 3

Relación del patrón de adopción (Curva en S) vs el ciclo de adopción tecnológico (Forma de campana). CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Facilidad de prueba

Sencillo probar su eficacia y sus ventajas relativas. Lo ideal sería que pudieran probarlo fácilmente personas que luego puedan actuar como lo que llamamos en Marketing, Clientes de Imagen, aquéllas que pudieran servir de ejemplo para el resto, que pudieran actuar de referente.

Observabilidad

La facilidad con la que puede demostrarse que la innovación aporta los resultados que promete en su propuesta de valor.

Ahora que se entiende cómo una plataforma de comercio electrónico por ejemplo se difunde en la sociedad, es aceptada, adoptada o rechazada es necesario entender en qué punto de la curva S del modelo de adopción los emprendimientos se quedan estáticos o fracasan.

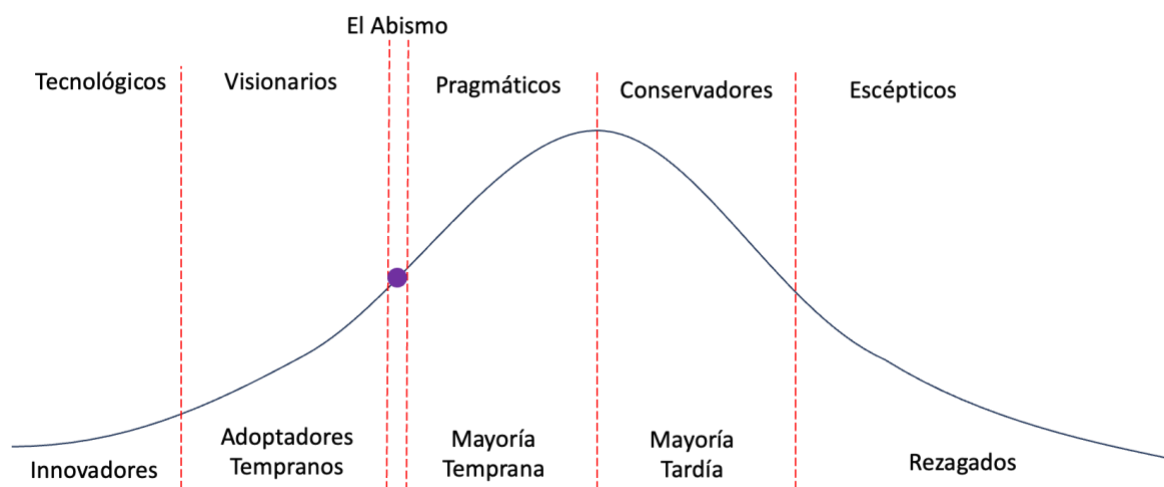
Cruzando el Abismo

Según (Moore, 2015) el paso más difícil es hacer la transición entre visionarios (adoptadores tempranos) y pragmáticos (mayoría temprana). Este es el abismo (ver **Figura 3**

Relación del patrón de adopción (Curva en S) vs el ciclo de adopción tecnológico (Forma de campana). CCBNC y **Figura 4** Abismos entre los primeros adoptantes y la mayoría temprana. CCBYNC) al que se refiere. Si una empresa exitosa puede crear un efecto de balón en el que se genera suficiente impulso, entonces el producto se convierte en un estándar de facto, al crear una solución completa para un problema intratable en una vertical comercial antes de desarrollar servicios en verticales adyacentes y expandirse desde allí.

Figura 4

Abismos entre los primeros adoptantes y la mayoría temprana. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Para (Moore, 2015) ganar la cuota de mayoría temprana es la clave del éxito de un emprendimiento ya que corresponden al 34% de la cuota del mercado. Sin embargo, en todo proceso de emprendimiento hay un momento donde los indicadores no van bien, se causa un bajo ánimo para continuar con el proyecto y se termina cerrando la empresa o fracasando.

Ciclo de Expectativa de Gartner

Para Perez & Kreinovich (2018) una tecnología evoluciona en el tiempo a través de cinco fases (Ver **Figura 5** Fases de evolución de una tecnología según Hype Cycle de Gartner), en donde en la primera fase de lanzamiento se genera una expectativa por parte de los medios de comunicación a través de publicidad considerable que genera un crecimiento rápido en el

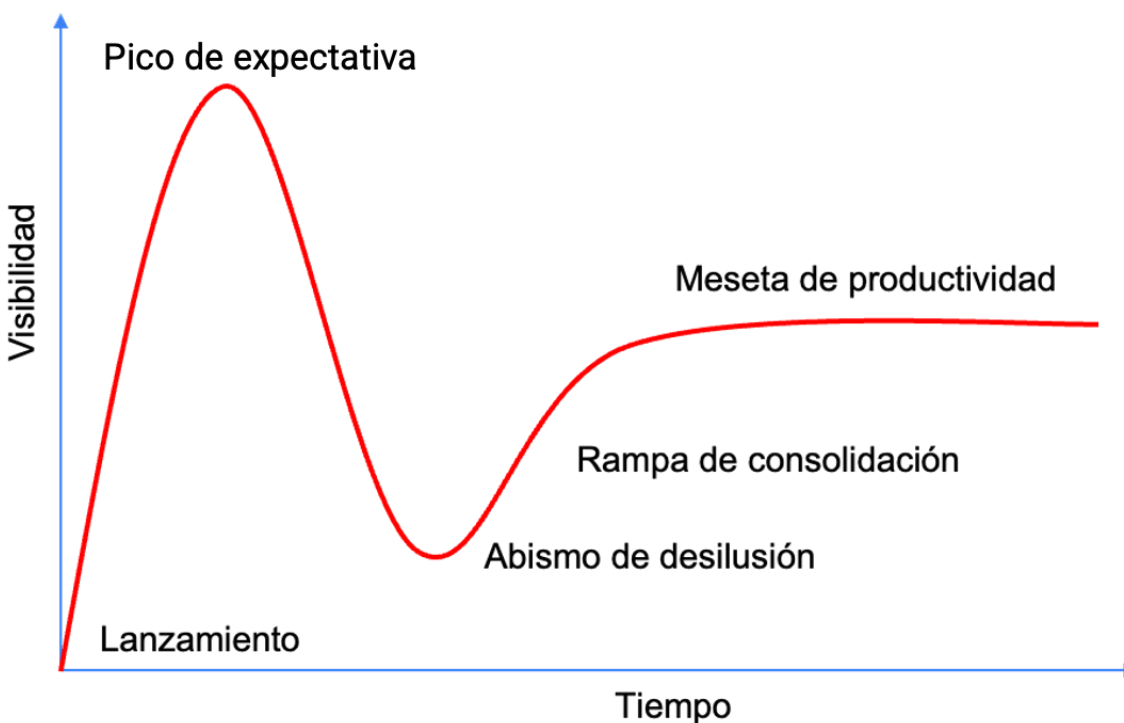
número de usuarios que prueban la tecnología con historias de éxitos y fracasos de su uso lo que le permite llegar al pico de expectativa.

A lo largo de su implementación se desvanece con el tiempo su uso cuando no se llena la expectativa y se llega al abismo de desilusión, una fase donde los emprendedores generalmente abandonan el emprendimiento. Los emprendimientos que persisten con la mejora del producto y satisfacción de los primeros usuarios logran iniciar la rampa de consolidación en donde generan nuevas expectativas tanto para sus usuarios como para los inversionistas interesados desarrollando nuevas versiones y mejoras. Finalmente, se observa una adopción generalizada gracias a una amplia implementación por parte de los usuarios y se genera la rentabilidad esperada denominada meseta de la productividad.

La curva de Gartner se publica todos los años por diversos medios para realizar seguimiento al estado de una tecnología, lo cual le permite a los mercados invertir en desarrollos que han logrado superar el abismo de desilusión.

Figura 5

Fases de evolución de una tecnología según Hype Cycle de Gartner



Nota. Elaboración propia a partir de Fenn, J., Raskino, M, & Burton, B. (2017).

Las Empresas Analizadas

Para el proyecto se priorizaron cinco empresas de comercio electrónico globales que poseen acciones públicas ofertadas en la bolsa de valores como el Nasdaq y la bolsa de valores de Nueva York. A continuación, se presenta una breve descripción de estas.

Amazon.com, Inc.

Según Rossman (2022) el gigante del comercio electrónico y de la logística eficiente y automatizada mundialmente conocido como Amazon nace el 5 de julio del año 1994 en Seattle, Estados Unidos como una tienda online de libros que poseía un garaje pequeño para su distribución. Con tan solo un mes en operación la plataforma vendía ya en todos los estados del país norte americano y en 45 países más. Para el año 1996 el sitio ya poseía más de 2 000 visitantes diarios. Sale a bolsa para el año 1997 con un precio de 18 dólares la acción y alcanzaron un valor máximo de 106 dólares para el año 1999.

Para el año 2002 Amazon amplía su portafolio a ropa con más de 400 marcas. Para el año 2005 lanza su servicio de entregas ilimitadas Amazon Prime y tiempo después abrió sus puertas a empresas para usar su infraestructura y vender sus productos a través de Fulfillment by Amazon (FBA). (Rossman, 2022).

Para 2007 se lanza Kindle para sus libros electrónicos y audiolibros que a hoy ocupa el 40% de su mercado en Kindle. Para el año 2023 ha desarrollado tecnología celular como su celular fire phone, equipos como Alexa con millones de ventas en su plataforma de comercio electrónico y amplía su servicio de servicio de almacenamiento en la nube (AWS, en inglés).

Walmart Inc.

Wal-Mart, fundada por Sam Moore Walton, inauguró su primera tienda en Rogers, Arkansas en el año de 1962. Es la tienda minorista más grande del mundo con unas ventas aproximadas a los 43,6 billones de dólares mensuales, tiene presencia en 27 países con más de 11 700 tiendas físicas y más de 2 millones de empleos (García, 2020).

La cadena minorista se hace exitosa al crear un sistema de compras eficiente y amplios espacios en parqueaderos, realiza apertura de múltiples tiendas en todo Estados Unidos y posteriormente compra cadenas completas ya posicionadas en zonas donde aún no tienen presencia. Crea los centros de distribución Walmart donde abastece todos sus puntos a solo un

día para los años 80s y adquiere su propia flota de transporte con la implementación de sistemas justo a tiempo.

Con una cadena bien constituida Walmart abraza la tecnología ya en 1980 con la implementación del código de barras para automatizar los inventarios, entre 1983 y 1985 se implementaron los pagos con tarjeta en todos sus almacenes, un sistema satelital para implementar el rastreo satelital de su sistema de transporte y abastecimiento, implementación de audio y video para monitoreo automatizado en tiempo real de su inventario para el año 1987 (García, 2020). Finalmente lanzan su plataforma de comercio electrónico para un crecimiento fuera de los Estados Unidos.

Home Depot, Inc.

Fundada en 1978 en Atlanta, Georgia, Home Depot es la tienda para el hogar más grande del mundo y está clasificada entre las diez tiendas más grandes de Estados Unidos. (Moustafa, Hitesh, Adhia, Croll, May, Pettit, Talbot & Wheelen, 2020).

Para el año 2023 posee más de 150 mil millones de dólares en ingresos anuales, más de 2300 tiendas y 500 mil asociados.

.

eBay Inc.

La empresa fue fundada por Pierre Omidyar como una web de subastas en los Estados Unidos en 1995, eBay es hoy en día uno de los mayores mercados de comercio electrónico del mundo, con 185 millones de usuarios activos en todo el planeta. En el año 2003 la plataforma de comercio electrónico contaba con 86 millones de usuarios, superando los 62 millones de 2002 y los 42 millones de 2001 (Vulich, 2023).

Costco Wholesale, inc.

Costco fue fundada en el año 1976, en San Diego California nace inicialmente como "Price Club" creador del formato "Club de autoservicio". En 1983 en la ciudad de Seattle, Washington, se inaugura la primera sucursal de Costco y sus fundadores son ejecutivos originales de Price Club (Prieto, 2019).

Para el año 1993 Price Club y Costco se fusionan, obteniendo un total de 206 locaciones Price Costco y alrededor de \$16 mil millones en ventas anuales. En 1997, la empresa cambió su nombre por el de Costco Wholesale.

Según Prieto (2019) actualmente Costco cuenta con más 45 millones de socios a nivel mundial en las más de 430 sucursales en los siguientes países: Estados Unidos, Canadá, Puerto Rico, Reino Unido, Corea, Taiwán, Japón, y por supuesto México.

Valor de la Acción

Para entender por qué se usa el Nasdaq como fuente de información de la bolsa de valores para las acciones de las empresas seleccionadas se presenta una breve información pero relevante sobre las bolsas de valores.

Nasdaq

La National Association of Securities Dealers Automated Quotation (Nasdaq) es la segunda bolsa electrónica más grande de Estados Unidos y tiene más volumen de intercambio de acciones por hora que cualquiera de las bolsas de valores del mundo. Se caracteriza por tener dentro de ella las empresas más importantes de tecnología, electrónica y e internet. Para cotizar en Nasdaq una empresa mínimo debe tener una capitalización en el mercado de 600 millones de dólares y un volumen medio diario de transacciones de acciones como mínimo de 100 mil acciones.

Bolsa de Nueva York

La Bolsa de Nueva York (NYSE, del inglés New York Stock Exchange) es el mayor mercado de valores del mundo en volumen monetario y el primero en número de empresas adscritas. Su volumen en acciones fue superado por la del NASDAQ durante los años 1990, pero el capital de las compañías listadas en la NYSE es cinco veces mayor que en el NASDAQ dentro de los cuales se encuentra Warren Buffett.

Finalmente, para desarrollar los cálculos de correlación entre las variables de las acciones anteriormente explicadas que provienen del Nasdaq o de NYSE versus el número de usuarios que conforma el efecto de red se requiere de un coeficiente de correlación.

Coefficiente de Correlación

La correlación es una medida estadística que expresa hasta qué punto dos variables están relacionadas linealmente. Es una herramienta común para describir relaciones simples sin hacer afirmaciones sobre causa y efecto.

¿Cómo se mide la correlación?

El coeficiente de correlación de la muestra, r , cuantifica la intensidad de la relación. Las correlaciones también se someten a pruebas para establecer su significancia estadística.

¿Qué significan los números de las correlaciones?

Se describe la correlación mediante una medida sin unidades llamada coeficiente de correlación, que va desde -1 a +1 y se indica mediante la letra r . La significancia estadística se indica mediante un valor p . Por tanto, usualmente las correlaciones se escriben con dos números clave: $r =$ y $p =$.

Cuanto más se aproxima r a cero, más débil es la relación lineal (Ver **Tabla 1** Niveles de correlación).

Los valores de r positivos indican una correlación positiva, en la que los valores de ambas variables tienden a incrementarse juntos.

Los valores de r negativos indican una correlación negativa, en la que los valores de una variable tienden a incrementarse mientras que los valores de la otra variable descienden.

El valor p aporta evidencia de que podemos concluir de manera significativa que es probable que el coeficiente de correlación de la población sea diferente a cero, basándonos en lo que hemos observado en la muestra.

Tabla 1

Niveles de correlación

Nivel de correlación	Valor
Correlación negativa perfecta	-1
Correlación negativa fuerte	-0,8
Correlación negativa débil	-0,3
Correlación nula	0
Correlación positiva débil	0,2
Correlación positiva fuerte	0,8

Correlación positiva perfecta	1
-------------------------------	---

Nota. Elaboración propia

El coeficiente de correlación de Pearson

A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

$$\text{Coef. de correlación de Person}(r) = \frac{\text{COV}(x,y)}{S_x S_y} = \frac{\sum(X_i - X)(Y_i - Y)}{(N-1)S_x S_y} \quad \text{Ecuación 6}$$

Hipótesis

1. El valor de la acción promedio mensual tiene correlación positiva con el número de usuarios acumulado mensual en plataformas de comercio electrónico.
2. La masa crítica tiene una correlación positiva con el número de usuarios mensuales acumulados en plataformas de comercio electrónico.

Variables

Variables Preliminares

Para poder determinar la masa crítica, establecer la correlación entre el número de usuarios y el valor de la empresa percibido por el mercado para las cinco ecommerce se requiere medir las dos variables contempladas en la **Tabla 2** Variables del estudio y sus dimensiones. CCBYNC.

Tabla 2

Variables del estudio y sus dimensiones. CCBYNC

Variable del Estudio	Dimensiones
Número de Usuarios	Usuarios Activos
Precio de la Acción	Precio Acción en USD

Nota. Elaboración propia

Metodología

La presente monografía 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 monografía se priorizó 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 3** Formato de bitácora de búsqueda. CC BYNC).

Tabla 3*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 BUSQUEDA	BUSCADOR	REGISTROS	PÁG. CONSULTADA	PRODUCTO

Nota. Elaboración propia

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` empleando el método `makima` (Trazador cúbico basado en Akima) que emplea polinomios cúbicos para realizar la interpolación (Ver **Tabla 4** Descripción del método Makima).

Tabla 4*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	C^1	<ul style="list-style-type: none"> -Requiere al menos 2 puntos -Genera menos ondulaciones que 'spline', pero no aplanada de forma tan pronunciada como 'pchip' -El cálculo es más costoso que en 'pchip', pero típicamente menos que en 'spline'

Akima se modifica para evitar rebasamientos.

Los requisitos de memoria son similares a los de 'spline'

Nota. Elaborado a partir de

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 5** Trece funciones para la categoría sigmoidal.) para cada una de las cinco ecommerce.

Tabla 5

Trece funciones para la categoría sigmoidal.

Ecuación	Nombre Fórmula	Fórmula
1	Sigmoid, 3 parameter	$y = \frac{a}{1 + t - \left(\frac{x - x_0}{\sigma}\right)}$
2	Sigmoid, 4 parameter	$y = y_0 + \frac{a}{1 + t - \left(\frac{x - x_0}{\sigma}\right)}$
3	Sigmoid, 5 parameter	$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + t - \left(\frac{x - x_0}{\sigma}\right)\right]^2}$
4	Logistic, 3 parameter	$y = \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^2}$
5	Logistic, 4 parameter	$y = y_0 + \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^2}$
6	Weibull, 4 parameter	$y = a \left[1 + t - \left[\frac{x - x_0 + y}{\partial}\right]\right]$
7	Weibull, 5 parameter	$y = y_0 + a \left[1 + t - \left[\frac{x - x_0 + y}{\partial}\right]\right]$
8	Gompertz, 3 parameter	$y = ax^{-c - \left(\frac{x - x_0}{y}\right)}$
9	Gompertz, 4 parameter	$y = y_0 + ax^{-c - \left(\frac{x - x_0}{y}\right)}$
10	Hill, 3 parameter	$y = \frac{ax^2}{c^2 + x^k}$
11	Hill, 4 parameter	$y = y_0 + \frac{ax^2}{c^2 + x^k}$
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 (Ver **Tabla 2** Variables del estudio y sus dimensiones. CCBYNC) 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 sigmoideal 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 X0 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.

Coefficiente 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 (Ver **Tabla 1** Niveles de correlación) 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

Empresas Ecommerce Priorizadas

Se priorizaron cinco empresas de comercio electrónico (Ver **Tabla 6** Empresas seleccionadas para el desarrollo de la monografía. CCBYNC) de conformidad a los cuatro criterios de selección establecidos en la metodología, teniendo en cuenta que son parte de las cinco empresas de comercio electrónico más grandes del mundo según lo establecido por Zapata (2021).

Tabla 6

Empresas seleccionadas para el desarrollo de la monografía. 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 6** Empresas seleccionadas para el desarrollo de la monografía. CCBYNC) 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 6** Datos históricos para el precio de acción en dólares americanos desde hace 20 años (1999 a 2019) para las cinco plataformas ecommerce. CCBYNC), 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 7** Datos históricos del número de usuarios acumulados por mes para 20 años (1999 a 2019) en cinco plataformas ecommerce. CCBYNC) 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

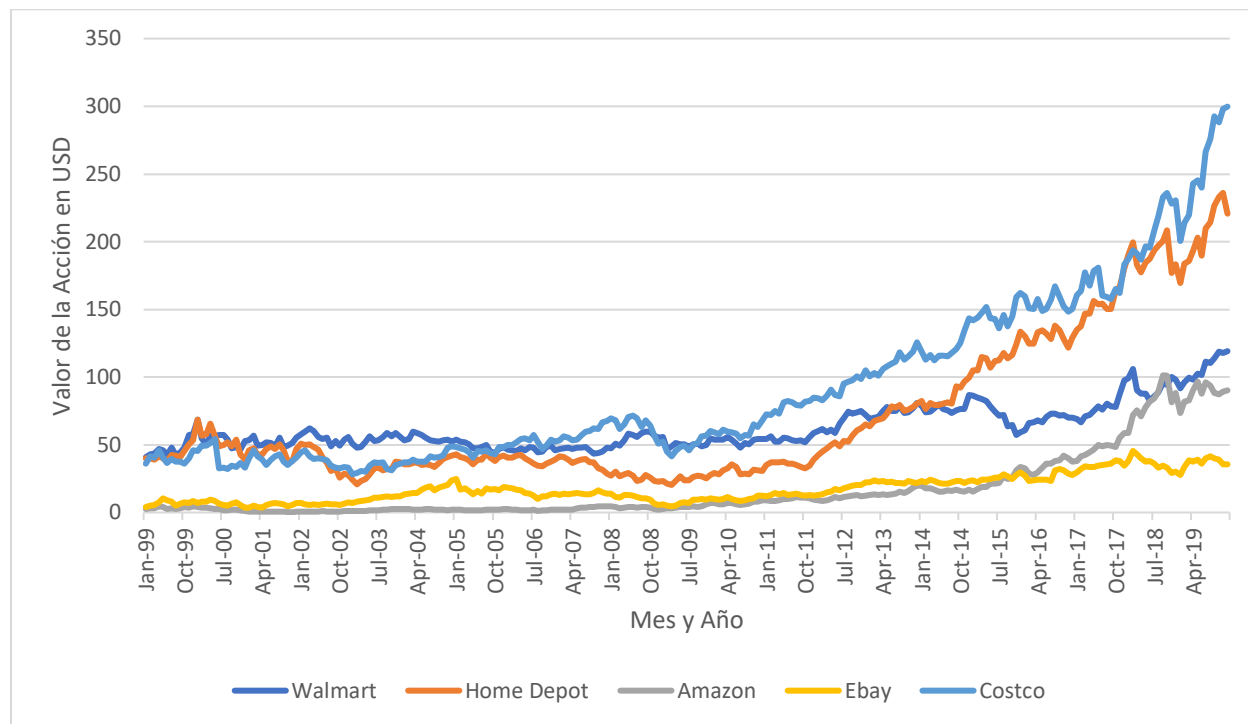
Masa Crítica

Se calculó la masa crítica para las cinco plataformas de comercio electrónico (Ver **Figura 8** Número de meses 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) 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

Figura 6

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



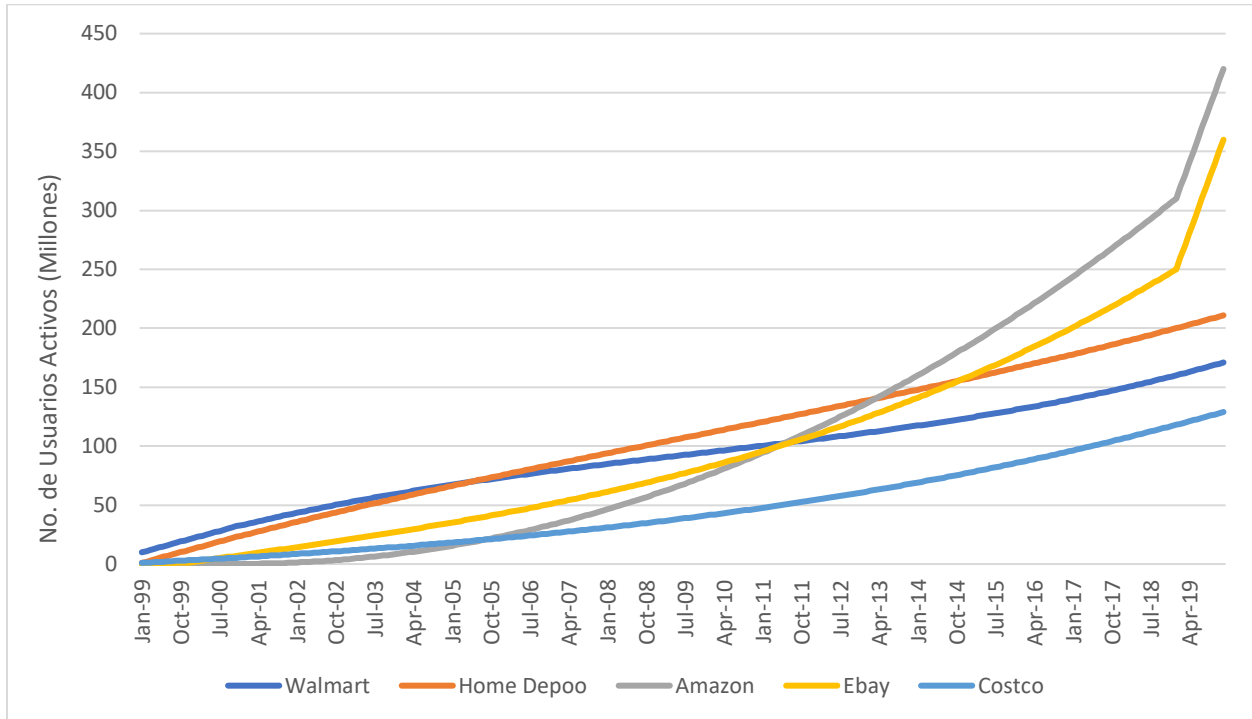
Nota. Elaboración propia

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 7** Cálculo de masa crítica para las cinco plataformas en años, meses y número de usuarios. CCBYNC) a partir de los datos obtenidos de la base de datos.

Figura 7

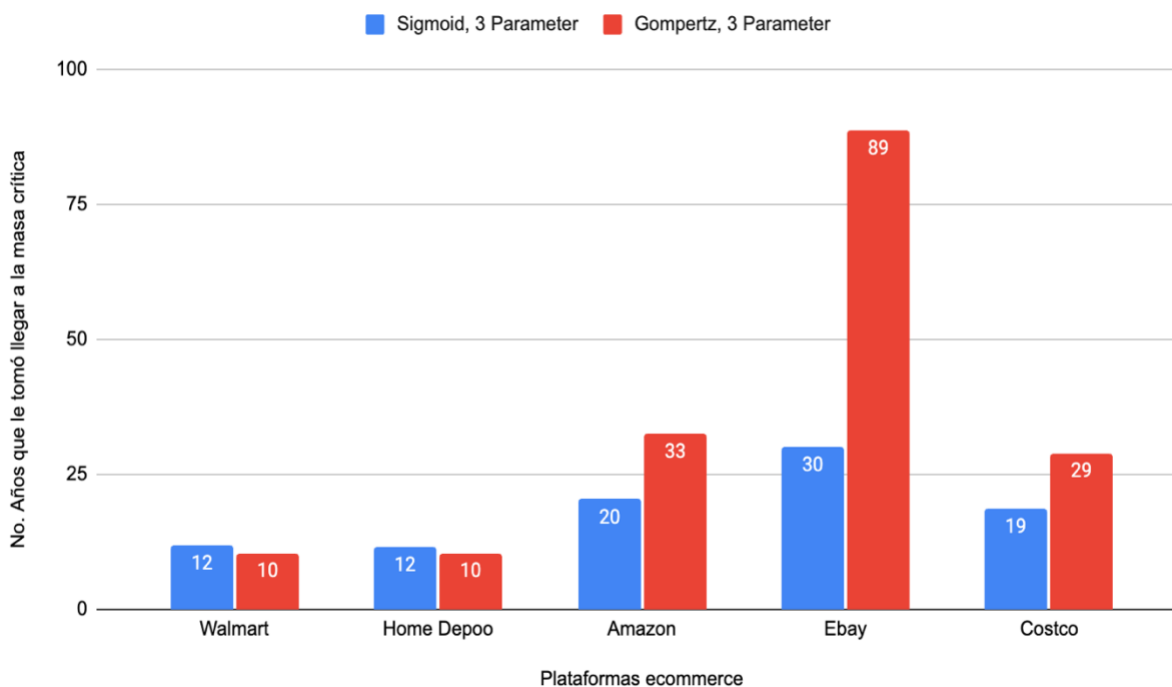
Datos históricos del número de usuarios acumulados por mes para 20 años (1999 a 2019) en cinco plataformas ecommerce. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Figura 8

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



Nota. Elaboración propia

Tabla 7

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

Plataform a	Número de Meses		Número de Años		Número de usuarios	
	Sigmoid, 3 Paramete r	Gompert z, 3 Paramete r	Sigmoid, 3 Paramete r	Gompert z, 3 Paramete r	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	0	105.778.13 3

Amazon	244,907	390,2609	20,41	33	340.000.00	329.264.97
					0	5
eBay	361,4805	1063,616	30,12	89	501.836.90	897.377.87
					1	0
Costco	223,1753	348,1296	18,60	29	101.471.11	293.718.59
					1	7

Nota. Elaboración propia

Coefficiente de Correlación

Se calculó el Índice de Correlación de Pearson (Ver **Tabla 8** Coeficiente de correlación para el valor de la acción promedio mensual en USD y el número promedio de usuarios activos mensuales para las cinco plataformas ecommerce.) 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.

Tabla 8

Coeficiente de correlación para el valor de la acción promedio mensual en USD y el número promedio de usuarios activos mensuales para las cinco plataformas ecommerce. 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

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.

Análisis de Resultados

Entre los años de 1995 y 2001 La Burbuja de las puntocom no impactó ni positiva ni negativamente a las cinco plataformas de comercio electrónico (Ver **Figura 6** Datos históricos para el precio de acción en dólares americanos desde hace 20 años (1999 a 2019) para las cinco plataformas ecommerce. CCBYNC), sin embargo, para el año 2008 en valor de las acciones de empresas como Amazon, eBay y The Home Depot tuvieron una caída en promedio del 40% en las acciones debido a la crisis de Wall Street mientras que las acciones de Costco y Walmart por el contrario tuvieron un incremento, al ser cadenas de suministro de comestibles para esa época estas tiendas minoristas de bajo costo fueron el sitio en dónde comprar en tiempos de crisis económica para las familias y hogares, por el contrario, tiendas como Amazon, eBay y the Home Depot que ofertan productos que no eran de la canasta familiar vieron afectadas sus ventas, para la época no era prioridad comprar artículos como un libro, una sala, un electrodoméstico u otros sino alimentos.

Para el año 2009 que se inició la recuperación de la economía americana inició el crecimiento exponencial para el valor de las acciones, entre los años de 2009 y 2019 fueron los 10 años de mayor crecimiento en el valor de las acciones para las empresas de comercio electrónico llegando en casos como Costco y The Home Depot hasta de un 600%.

Al contrario del valor de las acciones el crecimiento acumulado de usuarios mensual para las cinco plataformas fue sostenido para el periodo de los 20 años. Sin embargo, entre los años 2013 a 2019 Amazon y eBay tuvieron un crecimiento exponencial cercano al 300% que los hizo líderes en el mercado respectivamente.

Una vez analizados los resultados (**Ver Anexo 3**) para las trece ecuaciones sigmoidales de cálculo para masa crítica se pudo evidenciar que la ecuación que más representa tanto estadísticamente como en coherencia los datos resultantes a las plataformas de comercio electrónico estudiadas en la presente monografía es la Sigmoide con 3 parámetros. Es importante mencionar que la función de Gompertz de 3 Parámetros a pesar de que también fue

estadísticamente válida en cuatro de las cinco ecommerce evidenció valores superiores a 10 años para la masa crítica obtenida en plataformas como Amazon y Costco, para el caso de eBay presenta un valor de masa crítica superior a 50 años lo que no brinda una confiabilidad y se descarta para su uso.

El cálculo de la masa crítica en las cinco plataformas de comercio electrónico logró evidenciar que en promedio plataformas de comercio electrónico como Walmart y The Home Depot que poseen tiendas físicas como estrategia de mercado omnicanal (Comercio digital y tiendas físicas) lograron obtener su masa crítica en promedio a los 11,7 años o 107.202.486 usuarios. Por el contrario, plataformas de comercio electrónico que iniciaron con una estrategia netamente digital como Amazon e eBay en promedio lograron su masa crítica en promedio a los 25,2 años o 420.918.451 usuarios.

Así mismo, se evidencio que las plataformas de comercio electrónico que iniciaron como tiendas físicas (Cotsco y The Home Depot) poseen un valor por acción (299 USD y 220 USD respectivamente para diciembre de 2019) hasta de un 144% superior con respecto a las plataformas de comercio electrónico que iniciaron online como Amazon e eBay (90 USD y 35 USD respectivamente para diciembre de 2019). Autores como Larrosa (2000) explican que “redes pequeñas pero más altamente valoradas podrán competir con redes más extendidas y de menor valor” (pg. 3).

De las cinco plataformas de comercio electrónico Costco fue la ecommerce que tuvo un resultado intermedio entre ambas clasificaciones anteriormente mencionadas con una masa crítica a los 18,60 años o 101.471.111 usuarios, siendo una plataforma atípica al tener los mayores valores por acción (300 USD/acción) y la menor cantidad de usuarios (Alrededor de 129 millones de usuarios activos) con respecto a las otras cuatro plataformas ecommerce.

Una vez analizados los datos del índice de correlación se puede concluir que para el caso de las plataformas de comercio electrónico como Walmart y The Home Depot que poseen una fuerte relación con sus tiendas físicas, al ser empresas que iniciaron como un negocio físico y migraron a uno digital, el valor de las acciones tiene una correlación positiva débil, lo que sugiere que el valor de la acción no está necesariamente relacionada al número de acciones sino posiblemente al número de tiendas físicas que estas empresas poseen.

Por el contrario, tiendas que iniciaron con sus negocios totalmente digitales como Amazon e eBay poseen una correlación positiva fuerte. Finalmente, para Costco se evidenció un

comportamiento intermedio en la masa crítica, esta tienda online que inició como tienda física en el año 1976 (Más de 40 años) que migró a online con los años posee el mayor valor por acción y el menor número de usuarios tuvo la correlación más alta (0,96) entre las cinco plataformas de comercio electrónico analizadas, siendo un negocio atípico que presenta características muy propias de la empresa.

El efecto de red calculado a través del número de usuarios para las cuatro leyes contempladas en el estudio (Ley de Sarnoff, Ley de Metcalfe, Ley de Odlyzko y Ley de Reed), teniendo conocimiento previo de que cualquiera de estas leyes mide el cambio en el crecimiento del valor de una red con respecto al número de usuarios que conecta y su correlación con el valor de la acción es el siguiente:

La Ley de Sarnoff establece que el valor de una red de difusión es proporcional al número de espectadores, siendo el mismo número de usuarios (n) el valor de la red, por lo cual esta ley es la que mayormente facilitó el cálculo y análisis de índice de correlación en vista de que la forma de la curva es natural (Sin ajustes) y la correlación es más acertada ya que no posee alteraciones en su forma.

La Ley de Odlyzko, presentó un resultado similar al calculado en la Ley de Sarnoff, sin embargo, los valores varían con un aumento promedio del 748% sobre el valor de la Ley de Sarnoff ya que según García (2017) entre usuarios hay preferencias en la comunicación, algo muy similar como pasa en la vida real en donde las personas a pesar de tener por ejemplo 100 contactos en su celular se comunican recurrentemente con 20 de ellos que representan el 80% de las llamadas, correlacionándose con la Ley de Pareto. Si la red tiene n miembros, el valor será proporcional a $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \dots + \frac{1}{(n-1)}$ que es aproximadamente $\log(n)$, valor por el cual es multiplicado n en la fórmula de Odlyzko (Ver ecuación 3). Por lo tanto, la ley de Odlyzko representa mejor las interacciones entre usuarios y el cálculo del índice de correlación con respecto al valor por acción. Teóricamente es la que más se ajusta a la realidad.

Para el caso de la Ley de Metcalfe a pesar de que posee el mayor índice de correlación (Ver tabla 8) en cuatro de las cinco ecommerce, al alterarse la forma de la curva que es representada en una exponencial (n^2) hace que por consiguiente la misma fórmula incremente la correlación. Por tal razón, no se considera representativa ya que ajusta la forma. Sumado a esto, Odlyzko & Tilly (2005) defienden que darles el mismo valor a todos los nodos (n) es un error ya que unos dan más valor a la red que otros, estos mismos autores también establecen que la Ley

de Reed es aún más optimista y presenta una sobrevaloración de la red al igual que la Ley de Metcalfe, razón por la cual incluso los valores son tan grandes que ni el Excel los pueden mostrar, para lo cual en este estudio se concluye lo mismo.

Finalmente, para el caso de la Ley de Reed los valores de los resultados calculados a razón de que la fórmula $2n$ donde n representa el número de usuarios y la cantidad de usuarios es grande en cada ecommerce, los valores calculados se vuelven tan grandes que el mismo Excel genera un error por presentar sumas numéricas tan extensas, lo que no permitió realizar el análisis de la correlación eficazmente, incluso si se hacía en software estadísticos especializados como SigmaPlot genera un error. Las sobrestimaciones del valor de una red puede ocasionar subidas en las acciones de una empresa, razón por lo cual el valor de la acción a veces cae tan bruscamente, porque para todos los usuarios el valor que da la red no es lo mismo y se genera una corrección en el mercado (ALAXS, 2022).

Propuesta de Solución a la Problemática

Para asegurar el éxito de un emprendimiento de comercio electrónico la presente monografía ha definido una metodología clara para el cálculo de la masa crítica a partir de los datos del número de usuarios acumulados mensuales, información que no se tenía disponible hasta el momento y para lo cual se recomienda usar la función sigmoideal de 3 parámetros.

Una vez calculada la masa crítica se sugiere al emprendedor seguir las recomendaciones (**Figura 14** Propuesta de recomendaciones para las 5 fases de adopción y difusión de una plataforma de comercio electrónico. CCBYNC) antes de iniciar la operación de su ecommerce. Estas recomendaciones deberán integrarse en cada una de las áreas de la empresa (Financiera, talento humano, mercadeo y ventas, logística y operación). En especial se sugiere tener una alineación completa con el área de mercadeo y ventas quien es el área encargada de establecer los indicadores claves de gestión (KPI, en inglés) iniciales para medir y realizar seguimiento al número de usuarios mensuales como KPI principal en la fase de adopción de la plataforma de comercio electrónico por parte de los usuarios innovadores, ese 2,5% que representa el mercado

inicial de la ecommerce será fundamental para la validación de su usabilidad y la validación del mercado para llevar a cabo las correcciones rápidas necesarias.

Los resultados de los cinco ecommerce analizadas en el presente estudio sugieren que establecer una estrategia de mercado omnicanal reduce el tiempo a 11 años en promedio para alcanzar la masa crítica.

Se sugiere igualmente al emprendedor realizar un apalancamiento financiero en la fase de primeros seguidores, solo si lo requiere y la plataforma no ha logrado un punto de equilibrio financiero para superar rápidamente la masa crítica la cual ha calculado ya previamente y estará en capacidad de ir recalculando a medida que tenga datos reales. De esta manera el emprendedor evitará caer en el abismo de la desilusión (Ver **Figura 5** Fases de evolución de una tecnología según Hype Cycle de Gartner).

Para realizar una correcta valoración de la ecommerce con el objetivo de lograr conseguir los fondos necesarios para su apalancamiento, principalmente en los casos donde esta no posea ingresos suficientes para alcanzar el punto de equilibrio y dependa de proyecciones, se recomienda utilizar la función sigmoideal de 3 parámetros para realizar la proyección del número de usuarios con base en los datos que posea el emprendimiento. Una vez realizada la proyección el emprendedor podrá usar la correlación sobre el valor de la acción con el número de usuarios actual versus el proyectado que podrá ser presentado a los potenciales inversionistas para convencerlos.

Por otro lado, existen otros métodos de valuación como el Método Berkus en donde según Startup Masterclass - Dave Berkus (2018) es un método para valorar empresas en etapas muy tempranas incluso que poseen solo un prototipo y no han salido al mercado, en donde se toman en consideración cuatro elementos a considerar y se le asigna una valoración a cada elemento de máximo \$500.000 USD, sin embargo, si el emprendimiento se encuentra rodeado de una alta competencia del sector tecnológico, lo cual puede ocurrir en algunas zonas del país donde se pueden concentrar mayormente este tipo de empresas de tecnología como en Silicon Valley (Estados Unidos), la valuación para cada elemento puede aumentar hasta máximo de \$1.000.000 USD, caso contrario pasaría si el emprendimiento se encuentra en una zona del país con baja competencia donde la valuación para cada factor podría estar entre \$200.000 a \$300.000 USD, incluso siendo menor si la empresa es demasiado joven como cuando solo poseen un prototipo. Los cuatro criterios son: ¿El modelo de negocio es atractivo?, ¿El emprendimiento

tiene un buen equipo para gestionar el emprendimiento?, ¿Hay algún cliente o proveedor que valide el valor estratégico del producto o servicio? y ¿Hay un prototipo o producto completo?.

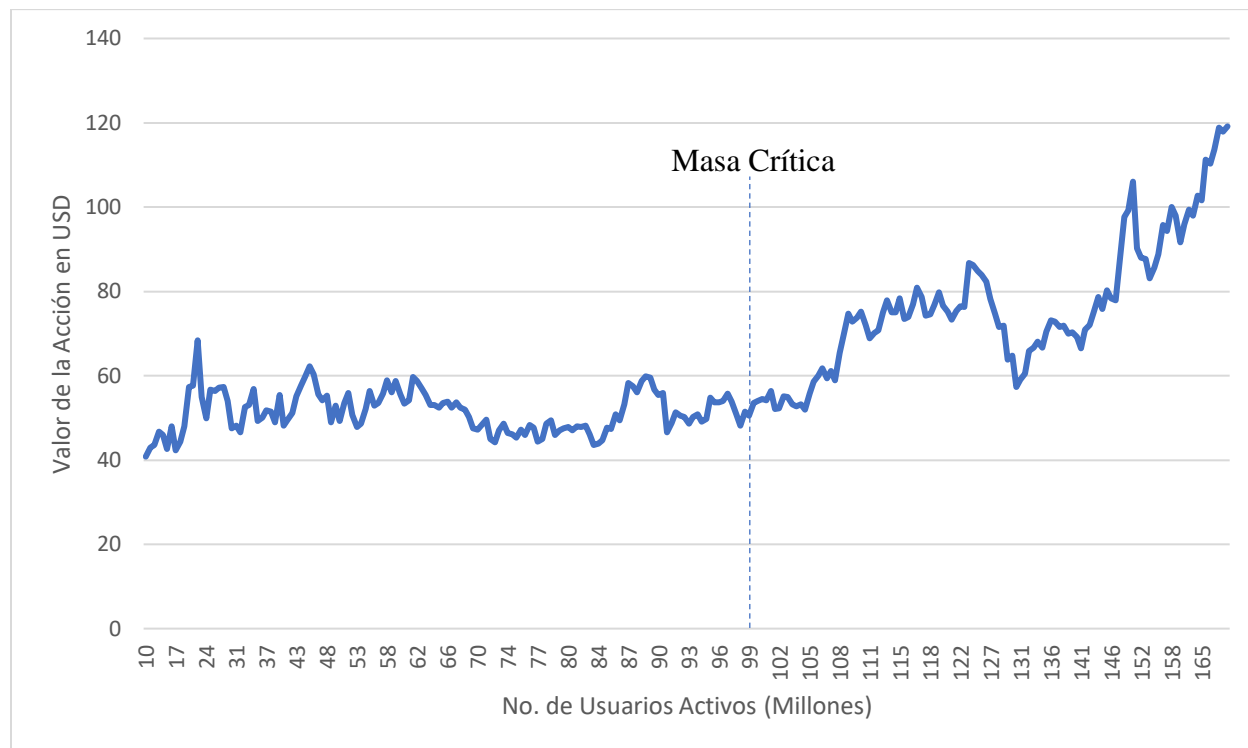
Sin embargo, como se puede evidenciar el Método Berkus es subjetivo, está contemplado para emprendimientos en etapas muy tempranas que incluso de prototipo que no han salido al mercado y deja de tener sentido cuando la empresa empieza a generar ingresos recurrentes para lo cual la presente metodología si permite establecer el valor de una ecommerce con base en los datos recopilados mes a mes sobre el número de usuarios y calcular la masa crítica permitiéndole al emprendedor conocer en cuánto tiempo podrá llegar ahí para superar la barrera del mercado, establecer estrategias y posicionarse como líder de acuerdo al momento en el que se encuentra dentro de la curva de adopción de la innovación establecida por Rogers, pero para esto el emprendedor deberá contar con datos, lo cual quiere decir que no se puede aplicar a etapas tempranas como el Método Berkus donde solo se tiene un prototipo.

La presente monografía brinda igualmente al emprendedor cinco modelos de correlación entre el número de usuarios mensuales y el valor de la acción que podrá usar para estimar su valor, deberá usar la que más se asocie a su modelo de negocio si tiene un inicio totalmente online como Amazon (Ver **Figura 11** Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Amazon.com y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019) e eBay (Ver **Figura 12** Valor de la acción en dólares americanos (USD) para eBay y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019) u omnicanal que iniciará como tienda física y migrará al comercio digital gradualmente como en los casos de The Home Depot, ecommerce de productos para el hogar, (Ver **Figura 10** Valor de la acción en dólares americanos (USD) para The Home Depot y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019), Costco, una tienda minorista (Ver **Figura 13** Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Costco y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019) y Walmart, una ecommerce de productos para la canasta familiar a bajo costo (Ver **Figura 9** Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Walmart y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019).

Esta es una herramienta muy útil al momento de realizar una valoración de una plataforma de comercio electrónico siendo un activo intangible en donde para Freitas (2021) existe una gran disyuntiva representada básicamente en la poca claridad que se tienen de cómo deben ser tratados y de cómo pueden medirse.

Figura 9

Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Walmart y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019. CCBYNC



Nota. Elaboración Propia

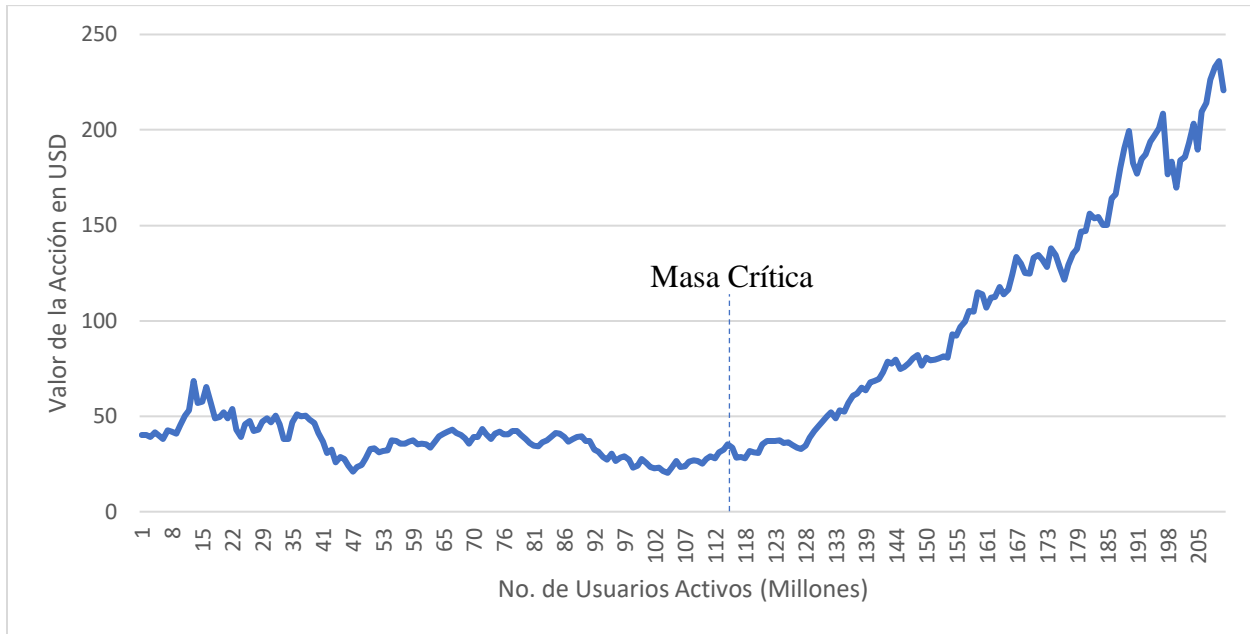
En caso de poseer un flujo de caja claro, Freitas (2021) recomienda llevar a cabo la “valoración del proyecto a través de las técnicas de descuento de flujos de caja y las simulaciones bajo la metodología de opciones reales, diseñado bajo árboles binomiales que permitirán determinar el valor real de la opción y la viabilidad del proyecto de inversión” (pg. 37).

Finalmente, una penetración agresiva en el mercado hará acreedor al emprendedor y su plataforma de comercio electrónico de lograr el liderazgo en el mercado obteniendo ese 34% del mercado que hace parte de la mayoría temprana.

Ahora que un emprendedor cuenta con herramientas claras para realizar proyecciones de usuarios, estimación de la masa crítica, valuación de sus acciones con respecto al número de usuarios, este podrá establecer una ruta de trabajo clara para lograr el éxito.

Figura 10

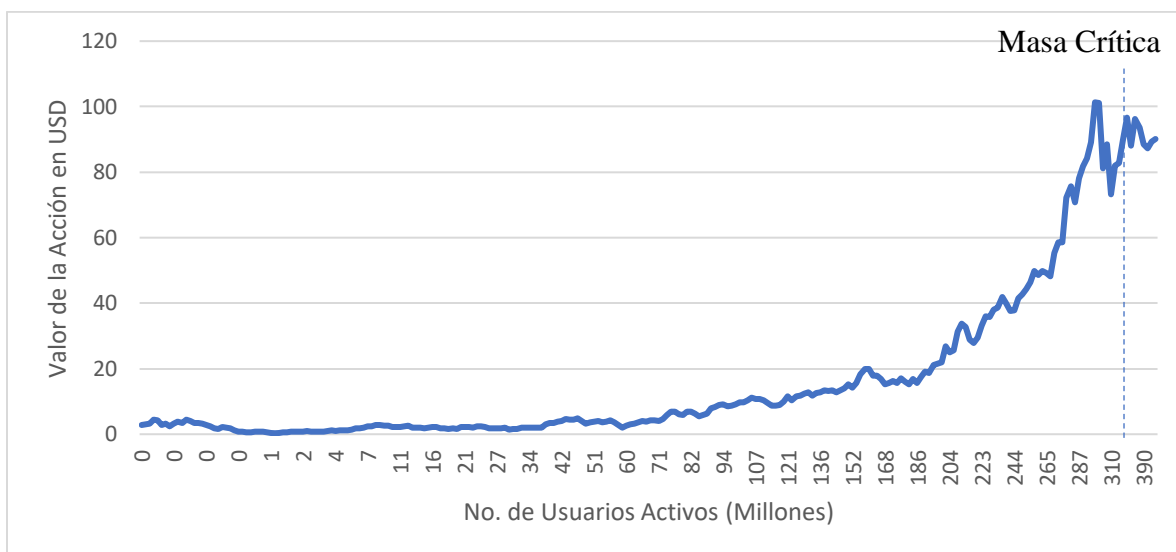
Valor de la acción en dólares americanos (USD) para The Home Depot y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Figura 11

Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Amazon.com y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Figura 12

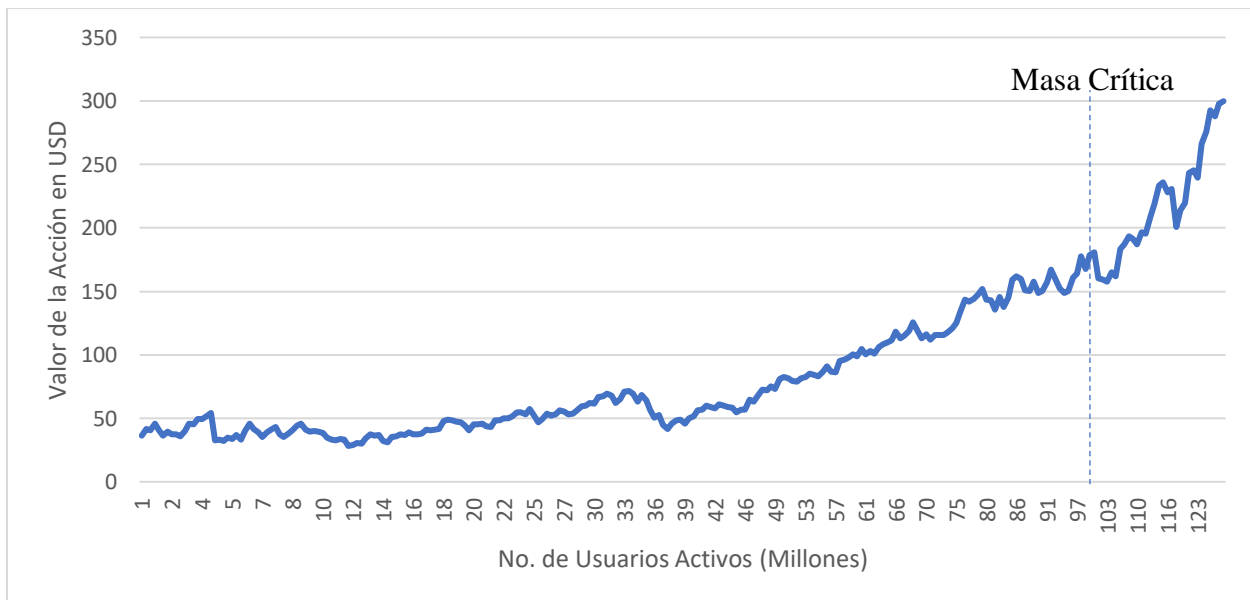
Valor de la acción en dólares americanos (USD) para eBay y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Figura 13

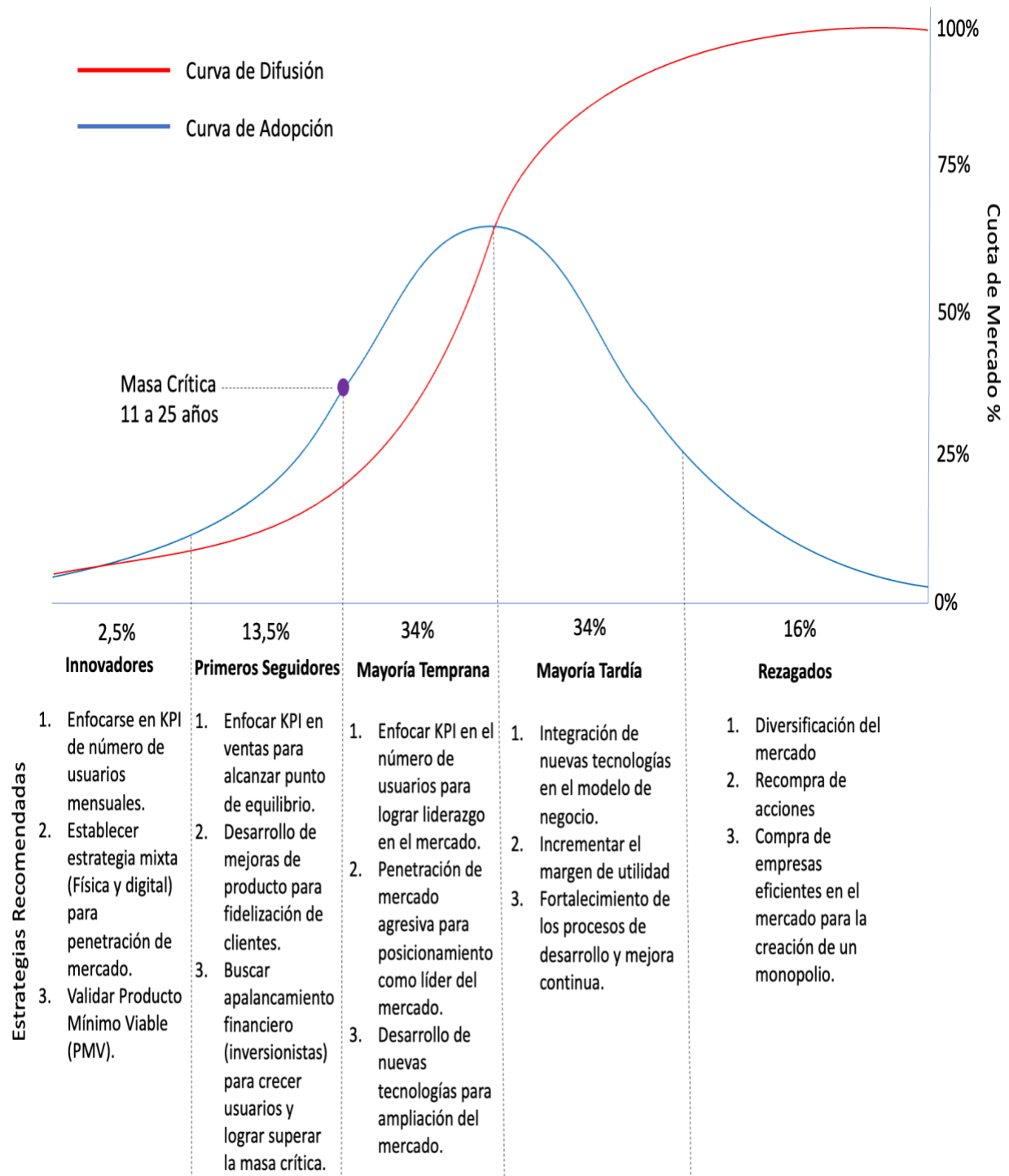
Valor de la acción en dólares americanos (USD) para Costco y el Número de usuarios activos desde 1999 a 2019. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Figura 14

Propuesta de recomendaciones para las 5 fases de adopción y difusión de una plataforma de comercio electrónico. CCBYNC



Nota. Elaboración propia

Discusión

Una vez recopilada la información sobre el número de usuarios acumulados mensuales para las cinco plataformas se evidenció la falta de datos históricos hasta de 5 años consecutivos en vista de que las plataformas de comercio electrónico para algunos años no reportan dicha información, esto planteó al proyecto llevar a cabo una interpolación mediante el método Makima. Dicha interpolación para un dato histórico de 20 años representa el 25% de la base muestral lo que puede ampliar el error sobre la correlación entre el número de usuarios mensuales acumulados y el valor promedio mensual de la acción.

Los datos históricos tomados para las dos variables (No. de usuarios acumulados mensuales y el valor en USD promedio de la acción) no consideran los años recientes 2020 a 2023, años que son atípicos ocasionados por el COVID19, lo anterior con el objetivo de reducir el error muestral y la alteración en los resultados sobre la correlación.

Sin embargo, la presente monografía permitió validar que si existe una correlación positiva entre el número de usuarios acumulado mensual en plataformas de comercio electrónico con el valor de la acción promedio mensual. Esto podrá ser usado por los emprendedores para calcular el valor de su acción con base en el número de usuarios y realizar proyecciones.

Si bien las recomendaciones dadas a los emprendedores en la presente monografía que poseen plataformas de comercio electrónico o que tienen proyectos a desarrollar son dadas para alcanzar el liderazgo en el mercado, de acuerdo con Reeves & Deimler (2011) llegar hoy en día a tener el liderazgo en el mercado es cada vez más raro. Para Reeves & Deimler (2011) “El porcentaje de empresas que quedan fuera de los tres primeros puestos de su sector aumentó del 2% en 1960 al 14% en 2008” en donde alguna vez hubo una fuerte correlación entre la rentabilidad de la empresa y su participación en el sector, esto está disminuyendo y es casi inexistente hoy en día para algunos sectores.

La probabilidad de que el líder en cuota de mercado sea también el líder en rentabilidad disminuyó de acuerdo a Reeves & Deimler (2011) del 34% en 1950 a sólo el 7% en 2007. Lo anterior significa que ser el líder del mercado no necesariamente asegura la rentabilidad del proyecto ecommerce.

Por otro lado, la presente monografía no permitió validar una correlación positiva entre masa crítica y el número de usuarios mensuales acumulados en plataformas de comercio electrónico. De acuerdo a lo expresado por Rogers (2003) y Moore (2015) las innovaciones al tener un crecimiento sigmoïdal (curva en s) para su adopción y difusión una vez pasada la masa crítica que se encuentra entre los primeros seguidores y la mayoría temprana se debería apreciar un crecimiento exponencial. Ninguna de las cinco plataformas de comercio electrónico estudiadas en la presente monografía presentó un comportamiento exponencial una vez alcanzada la masa crítica calculada mediante la ecuación sigmoïdal de 3 parámetros.

Lo anterior se puede deber según Petrella y Tessore (2019) a que entre los años 1997 y 2001 existió un fenómeno en el incremento de usuarios de manera descomunal denominado la burbuja de las puntocom, un fenómeno atribuido a un período de crecimiento en los valores económicos de empresas (acciones) vinculadas a internet en donde millones de usuarios se registraron y empezaron a usar por primera vez dichas plataformas, este comportamiento se asemeja más a la curva presentada por Gartner (Ver **Figura 5** Fases de evolución de una tecnología según Hype Cycle de Gartner).

Según Petrella y Tessore (2019) “Entre 1995 y su pico en marzo de 2000, el índice bursátil Nasdaq Composite subió un 400%, sólo para caer un 78% desde su pico en octubre de 2002, renunciando a todas sus ganancias durante la burbuja” (Pg. 10). Durante el derrumbe bursátil, muchas empresas de tienda en línea se hundieron y acabaron cerrando. Solo algunas empresas como Cisco, cuyas acciones cayeron un 86%, Amazon.com y Qualcomm, perdieron una gran parte de su capitalización de mercado, pero sobrevivieron. Esto habría causado un monopolio de estas plataformas para su mercado lo que puede ocasionar un comportamiento atípico en su crecimiento.

Finalmente, la presente monografía brinda al emprendedor de una plataforma de comercio electrónico herramientas para realizar proyecciones sobre usuarios, un método sobre cómo valorar las acciones de su ecommerce basado en el número de usuarios y cómo calcular la masa crítica para asegurar el éxito de la mismas en el mercado, sin embargo, este trabajo no garantiza las generaciones de utilidades positivas que son más propias del modelo de negocio para cada emprendimiento.

Conclusiones

Gracias a la revisión bibliográfica llevada a cabo en los casi 2 años de desarrollo de la presente monografía 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 monografía 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 presentan 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.

Las 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 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 monografía teniendo en consideración las siguientes variables: Existen modelos de ecommerce que iniciaron con tiendas físicas y luego migraron a lo digital (Estas poseen una valuación 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.

Trabajo Futuro

Una vez finalizado el trabajo de monografía se encuentra la oportunidad de proponer para trabajos futuros la implementación de la metodología aquí propuesta para calcular la masa crítica como factor clave de estrategia de mercadeo, la correlación del número de usuarios para la valuación de una ecommerce como activo intangible e implementar las estrategias propuestas para validar su eficacia, eficiencia y efectividad.

De igual forma, en vista de que en la presente monografía no se pudo validar la hipótesis sobre la correlación positiva entre masa crítica y el número de usuarios mensuales acumulados en plataformas de comercio electrónico se recomienda ampliar el número ecommerce a estudiar que cuenten con la información completa para un histórico de mínimo 10 años y que hayan iniciado operación para el año 2012 o superior, omitiendo en lo posible los años atípicos entre 2020 y 2022 que corresponden al COVID-19. Incluir datos para el periodo del COVID-19 (2020 a 2023) con el objetivo de realizar futuros análisis del comportamiento mediante aprendizaje estadístico (Statistical learning) que faciliten la comprensión del comportamiento del valor de la acción de una ecommerce frente al número de usuarios.

Se recomienda realizar trabajos futuros con relación a la “Economía Unitaria” cuyo objetivo es medir ingresos, costos y rentabilidad por unidad de producto vendido en las ecommerce y los indicadores claves de gestión para validar si estas dos variables tienen correlación con el valor de la acción, el efecto de red o su masa crítica. Así mismo se recomienda incluir en futuros estudios un enfoque holístico añadiendo variables adicionales que permitan

entender el comportamiento del mercado asociado a lo que son las plataformas ecommerce como: Estrategias, inversión en marketing, estrategias de growth, redes sociales, entre otras que se consideren que pueden afectar el valor de la acción o la dinámica de crecimiento en usuarios.

Finalmente se recomienda profundizar en la omnicanalidad y cómo esto afecta la correlación con la masa crítica y el valor de la acción en empresas de comercio electrónico.

Referencias

- ALAXS. (2022). La Ley de Metcalfe y el valor de trabajar las relaciones comerciales. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/la-ley-de-metcalfe-y-el-valor-trabajar-las-relaciones-comerciales-/?originalSubdomain=es>
- Almodóvar, M. (2018). *Tipo de emprendimiento y fase de desarrollo como factores clave para el resultado de la actividad emprendedora*. <https://doi.org/10.5209/CRLA.60695>
- 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, N°. 153, 2005, pags. 66-68*.
- Banco Mundial. (2020). *Personas que usan Internet (% de la población) | Data*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS?end=2020&start=1990>
- Bleger, M. (2022). *¿Qué es la masa crítica en marketing?* <https://www.crehana.com>. <https://www.crehana.com/blog/negocios/masa-critica-en-marketing/>
- Cámara de Comercio de Cali. (2020). *El ecommerce como aliado ante el COVID-19*. <https://www.ccc.org.co/wp-content/uploads/2020/04/Informe-Especial-N07.pdf>
- Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2023). Información del sector. Recuperado de <https://www.ccce.org.co/>
- 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>.
- Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC]. (2017). *El Comercio Electrónico en Colombia: Análisis integral y perspectiva regulatoria*. <https://www.crccom.gov.co/es/biblioteca-virtual/comercio-electronico-en-colombia-analisis-y-perspectiva-regulatoria>
- Costco. (2012). Timeline. Recuperado de <https://costco-business-report-courtney.weebly.com/the-history-of-costco---a-timeline.html>

- 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>
- eBay Inc. (2023). Nuestra historia. Recuperado de <https://www.ebayinc.com/company/our-history/>
- Espinoza, J. L. A., León, A. R. L., & Michilena, W. G. S. (2022). Las aplicaciones móviles y su impacto en la sociedad. *Universidad y Sociedad*, 14(2), Art. 2.
- 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://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/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
- Liebowitz, S. J., & Margolis, S. E. (1994). Network Externalities: An Uncommon Tragedy. *Journal of Economic Perspectives*, 8(2), 133-150. <https://doi.org/10.1257/jep.8.2.133>
- López, J. C., & Primera, J. A. (2022). *Estudio de Caso del Comercio Electrónico en Latinoamérica: Brasil, México y Colombia*. Universidad de Córdoba.
- López, J. I., & Arroyo, J. L. (2006). Externalidades de red en la economía digital: Una revisión teórica. *Universidad Complutense de Madrid*, 361, 21-32.
- Lowenstein, A. (2011). *Masa crítica*. 447-450. <https://www.academica.org/000-052/800.pdf>

- Freitas, S. (2021). Valoración de activos intangibles basados en la metodología de opciones reales para evaluar inversiones tecnológicas. *Actualidad Contable Faces*, vol. 24, núm. 42, pp. 36-94. <https://doi.org/10.53766/ACCON/2021.42.02>
- García, Ana. (2020). CASO WAL-MART. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/340210598_CASO_WAL-MART
- 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>
- Fenn, J., Raskino, M, & Burton, B. (2017). Understanding Gartner's Hype Cycles. Gartner. Recuperado de file:///Users/redforestalsas/Downloads/Shaffer_Understanding%20Gartners%20Hype%20Cycles.pdf
- MinTIC. (2021). *BOLETÍN TRIMESTRAL DE LAS TIC Cifras Cuarto Trimestre de 2021*. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-209445_archivo_pdf.pdf
- Moore, G. A. (2015). *Cruzando el abismo: Cómo vender productos disruptivos a consumidores generalistas*. Grupo Planeta Spain.
- Moustafa H. A., Hitesh J. P., Adhia, D. B., Croll, W. P., May, L. C., Pettit J., Talbot & Wheelen, T. (2020). CASO 10 The Home Depot, Irlc: Desarrollo del mercado profesional. *SECCIÓN D Industria Cuatro: tiendas de especialidades*. 1 – 35.
- Odlyzko, A. & Tilly, B. (2005). A refutation of Metcalfe's Law and a better estimate for the value of networks and network interconnections. Recuperado de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www-users.cse.umn.edu/~odlyzko/doc/metcalfe.pdf>
- Peguero, A., & Cruz-Rodriguez, A. (2016). *Condición Marshall-Lerner y el efecto Curva J: Evidencias para la República Dominicana*.
- Perez, J. & Kreinovich, V. (2018). Gartner's hype cycle: a simple explanation. *International Journal of Computing and Optimization*, 5 (1), 1-4. <https://doi.org/10.12988/ijco.2018.832>
- Pesántez-Calva, A. E., Romero-Correa, J. A., & González-Illescas, M. L. (2020). Comercio electrónico B2B como estrategia competitiva en el comercio internacional: Desafíos para

- Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 5(1), Art. 1.
<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1166>
- Petrella, C y Tessore, C. (2019.). El caso Burbujas de las punto com. (Incertidumbre, riesgo y ética). Recuperado de
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/25854>
- Prieto, I. (2019). Análisis y estrategias de Costco wholesale, inc. [Maestría, EDP University of Puerto Rico, inc.]. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://prcrepository.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.12475/1253/ANALISIS%20Y%20ESTRATEGIAS%20DE%20COSTCO%20WHOLESALE%2C%20INC..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reeves, M. & Deimler, M. (2011). Adaptability: The New Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, July – August Issue. Recuperado de <http://bit.ly/31iFiQW>
- Rodríguez, E. (2003). Comercio Electrónico. I. Nacimiento y Desarrollo. UPIICSA. IV. 2-7.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. Free Press of Glencoe.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations, 5th Edition*. Simon and Schuster.
- Rossmann, J. (2022). Piensa como Amazon. Paidós.
- Rúa, L. J. A., Vargas, S. O., Giraldo Mejía, M. E., & Ramírez, F. A. P. (2021). Mass and critical mass: Potencia-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>
- Statista. (2022). *Sistemas operativos para PC: Cuota de mercado mundial en primer semestre de 2021*. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/576870/cuota-de-mercado-mundial-de-los-sistemas-operativos/>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2022). *Guía para la protección del consumidor en el comercio electrónico*. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/2022/Gu%C3%ADa%20de%20comercio%20electronico%20-%20con%20firma%20-%20abr%2008%202022%20pq.pdf>

The MathWorks, Inc. (2023). Interp1: Interpolación de datos 1D (búsqueda en tabla).

Recuperado del <https://la.mathworks.com/help/matlab/ref/interp1.html>

Vulich, N. (2023). *eBay Shipping Simplified: How to Store, Package, and Ship the Items You Sell on eBay, Amazon, and Etsy*. Createspace


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>

Orús, A. (2023). Número total de compradores activos de eBay desde el primer trimestre de 2010 al segundo trimestre de 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/1243654/numero-de-usuarios-activos-de-ebay/>

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>

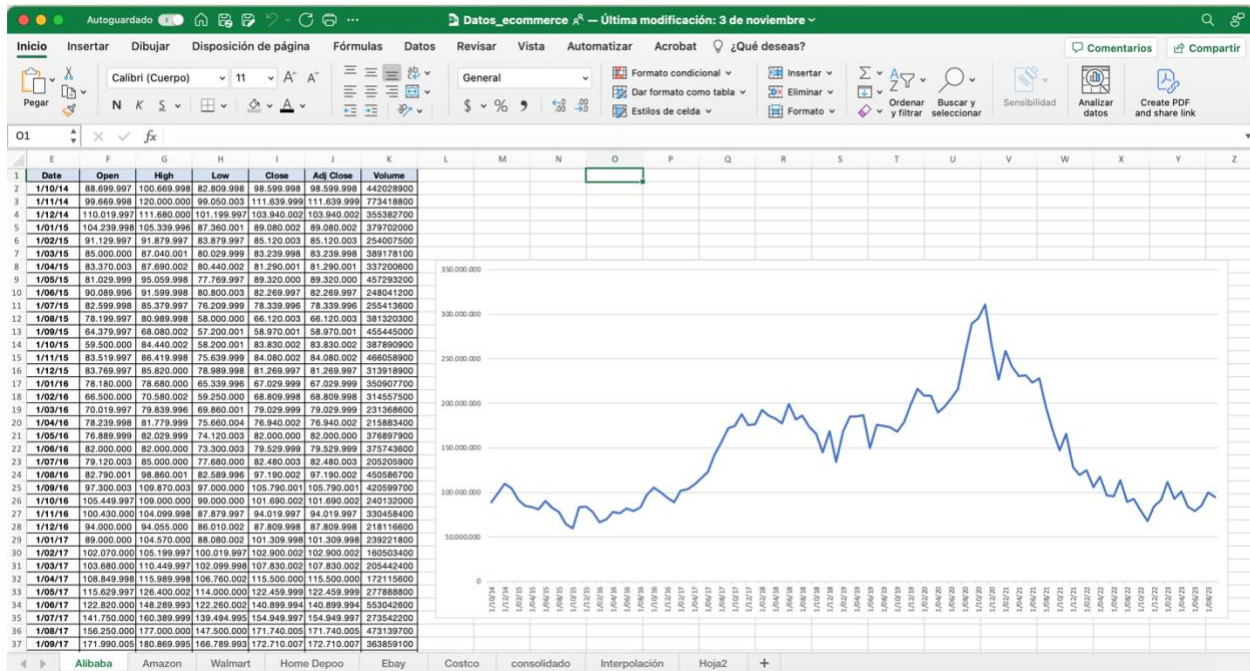
Anexos

Anexo 1. Bitácora de Búsqueda

TEMÁTICA: Correlación del Número de Usuarios y su Masa Crítica con el Valor de las Acciones en Plataformas de Comercio Electrónico.						
						
BITÁCORA DE BÚSQUEDA						
FECHA	PALABRA O FRASE	ECUACIÓN DE BUSQUEDA	BUSCADOR	REGISTROS	PÁG. CONSULTADA	PRODUCTO
15-abr-22	masa crítica	masa crítica .pdf	Google	849	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.morfologiawainhaus.com/pdf/textos/Ball,%20Phillip,%20Masa%20critica.%20Cambio,%20caos%20y%20complejidad.pdf	Libro
15-abr-22	punto de inflexión	punto de inflexión .pdf	Google	976	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://unes.unandes.edu.co/5030/1/CamachoSignificadosALME2008.pdf	Artículo
15-abr-22	efecto de red	efecto de red .pdf	Google	440	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3341236.pdf	Artículo
15-abr-22	Difusión Innovación	Difusión Innovación .pdf	Google	343	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.reDALYC.org/pdf/817/81737153018.pdf	Artículo
15-abr-22	Difusión Innovación	"Difusión de la Innovación"	Google	1.092	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56292/Teor%C3%ADa%20de%20la%20Difusi%C3%B3n%20de%20Innovaciones.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Artículo
15-abr-22	curva en s	"curva en s"	Google	326	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242012000100016	Artículo
25/05/22	función sigmoidal	función sigmoidal .pdf	Google	544	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.reDALYC.org/pdf/674/67448742001.pdf	Artículo
25/05/22	cruzando abismo innovación	cruzando abismo innovación .pdf	Google	307	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://proasestpd.com.cdnstatics2.com/usuarios/libros_contenido/arxius/31/30673_Cruzando_el_abismo.pdf	Libro

Nota. Elaboración propia, dar clic en la imagen o en el siguiente [enlace](#) para abrir Excel con la información original.

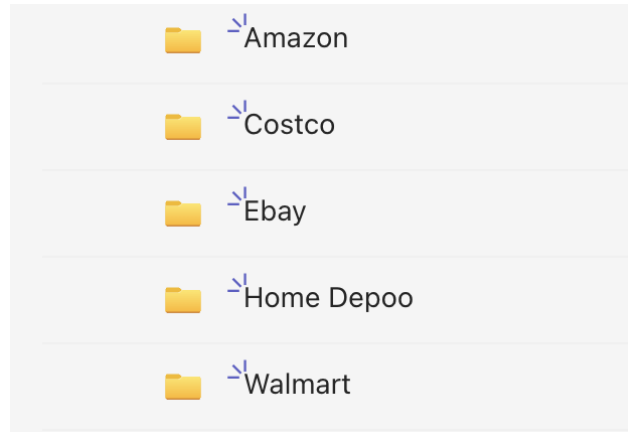
Anexo 2. Datos históricos de acciones y número de usuarios desde el año 1999 a 2019



Nota. Elaboración propia, dar clic en la imagen o en el siguiente [enlace](#) para abrir Excel con la información original disponible en la pestaña “Consolidado” que se debe leer de izquierda a derecha.

Anexo 3. Cálculo de la masa crítica a través de 13 funciones sigmoidales

A continuación se brinda acceso a los resultados (imagen curva resultado y reporte estadístico) para cada una de las trece funciones en cada una de las cinco plataformas de comercio electrónico. Se cuenta con un total de 65 resultados en total.



Nota. Elaboración propia, dar clic en la imagen o en el siguiente [enlace](#) para abrir la carpeta que contiene los resultados.

De igual manera se presentan los resultados consolidados para cada uno de los informes generados por el software SIGMAPLOT en la pestaña análisis del Excel adjunto..

Platform	Function	Item	Value	Result
WALMART	Sigmoid, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 5 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
	Logistic, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
	Logistic, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Weibull, 4 Parameter	Item	Value	Resultado	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
Home Depoo	Sigmoid, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 5 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
	Logistic, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
	Logistic, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Weibull, 4 Parameter	Item	Value	Resultado	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
Amazon	Sigmoid, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 5 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
	Logistic, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
	Logistic, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Weibull, 4 Parameter	Item	Value	Resultado	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
Ebay	Sigmoid, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9817	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9892	CERCANDO A 1
	Sigmoid, 5 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9933	CERCANDO A 1
	Logistic, 3 Parameter	Item	Value	Resultado
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
		Adj. R ²	0.9949	CERCANDO A 1
	Logistic, 4 Parameter	Item	Value	Resultado
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Adj. R ²		0.9968	CERCANDO A 1	
Weibull, 4 Parameter	Item	Value	Resultado	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	
	Adj. R ²	0.9998	CERCANDO A 1	

Nota. Elaboración propia, dar clic en la imagen o en el siguiente [enlace](#) para abrir la carpeta que contiene los resultados.