



**Efectos de la tasa de cambio en la compra de software importado en  
América Latina**

**Effects of the exchange rate on imported software acquisition in Latin  
America**

**Alvaro Javier Bolivar Castillo, [ajbolivarc@libertadores.edu.co](mailto:ajbolivarc@libertadores.edu.co),  
Especialización en Estadística Aplicada.**

**RESUMEN**

A nivel mundial, el desarrollo de nuevas tecnologías se ha visto impulsado por diferentes factores como la especialización de las tareas, la masificación de los servicios esenciales y en gran medida por la conectividad que ofrece internet a toda la población. Sin embargo y como ha ocurrido anteriormente con otros desarrollos industriales como el automotriz o la expansión de los aparatos electrónicos para el hogar, las economías fuertes pueden gozar de lanzamientos instantáneos y a buen precio mientras que las economías en vías de desarrollo y aún más las vulnerables, pueden ver cómo el mundo avanza más lentamente para ellos. Es por esta razón que la presente investigación y a través del análisis de diferentes series de tiempo, se busca evidenciar como uno de los mayores enemigos del proceso de digitalización empresarial en las diferentes economías de América Latina es tan dinámico como difícil de



controlar y amenaza a largo plazo la competitividad de la región: los efectos de la tasa de cambio en la compra de software importado, especialmente en productos tasados en dólares americanos (como moneda de referencia) y poder pronosticar la tasa de adquisición de nuevas plataformas tecnológicas basado en la tendencia actual (datos entre 2017 y 2021) usando información comercial de empresas de venta de software extranjeras y las bases de datos del comportamiento histórico de la tasa de cambio en diferentes economías locales.

***Palabras clave:*** software, tasa de cambio, América Latina, digitalización, economía regional.

## **ABSTRACT**

Worldwide, the development of new technologies has been driven by different factors such as the specialization of work, the massification of essential services and specially by the connectivity offered by the Internet to the entire population. However, as has happened in the past with other industrial developments such as the automotive industry or the expansion of home appliances, strong economies may enjoy instant and low-priced product releases while developing economies, and even more vulnerable ones, may see how the world advances more slowly for them. That is why this investigation, through the analysis of different time series, wants to show how one of the greatest enemies of the business digitalization process in the different economies of Latin America is as dynamic as it is difficult to control and threatens in the long term the competitiveness of the region: the effects of the exchange rate on the acquisition of imported software, especially in products priced in US dollars (as the currency for reference) and to be able to forecast the rate of acquisition of



new technological platforms based on the current trend (data between 2015 and 2020) using commercial information from foreign software companies and the databases of the historical behavior of the exchange rate in different local economies.

**Keywords:** software, exchange rate, Latin America, digitalization, regional economy.

## INTRODUCCIÓN

Desde el inicio del siglo XXI, América Latina como región ha sido testigo de un efecto 4x más volátil en lo que refiere a la dinámica de sus monedas frente a las divisas internacionales por excelencia (Euro y Dólar Americano). Sin embargo, este efecto se vio multiplicado en el 2020 tras la llegada de la pandemia del COVID-19 que además de cuarentenas, cierres comerciales y una explosión del *e-commerce* en todas las industrias, también trajo la mayor crisis de poder adquisitivo en la historia de naciones como Colombia, México y Perú que “no son sólo economías emergentes de ingresos medios con acceso a mercados internacionales de capitales, sino que también son ricas en recursos naturales, lo que las hace altamente dependientes de los términos de intercambio” (Moreno, 2020, 174) .

Junto con los mismos cierres generales y cuarentenas, se evidenció la consolidación de plataformas digitales de comunicación entre las personas y los comercios como Whatsapp API, Facebook Messenger, Instagram DM, Telegram DM, Twitter DM entre otros, y de igual forma se acentuó la notoria ventaja que las potencias tecnológicas tienen sobre las demás naciones y la presión que colocan en temas de costos de adquisición de estos productos. Tan



solo en el segundo semestre del 2020, más de 5.000 empresas del sector real de la economía abrieron líneas en alguno de estos canales, pero solamente el 10% de ellas logró consolidar el proyecto, el otro 90% desistió por una razón: costos (GODOY, 2021).

Esta baja tasa de supervivencia de la implementación de proyectos TIC orientados a la conectividad y al mejoramiento de las comunicaciones entre los diferentes sectores de la economía - para el caso latinoamericano - esta dado por la escasa revisión de los factores particulares mínimos para el éxito de implementaciones de este tipo y desarrolladas bajo el concepto del triángulo de hierro: Costo general de la inversión, tiempo de implementación y ejecución y la calidad esperada del resultado. (Iriarte & Bayona, 2020, 51) que si bien no son los únicos que intervienen, son de vital importancia para una correcta ejecución.

Teniendo en cuenta este concepto, el primer término a examinar es el costo general de la inversión que en la mayoría de los casos viene presionado por los costos de importación de software desarrollado en el extranjero. Para el caso colombiano comenta Galvis, de Moraes y Anzoátegui, que sirve como referencia para la región: “ Se encontró que el mercado financiero colombiano no consigue anticipar con exactitud los cambios en la tasa REPO del banco central, No obstante, la capacidad de anticipación ha mejorado con el tiempo y existe una menor sensibilidad a los cambios del mercado” (Galvis et al., 2017, 88). Esto indica que si bien las economías emergentes están dispuestas a iniciar la digitalización de sus sociedades, aún no dan un mensaje de confianza tanto a las compañías como a sus inversionistas.

Y es que es indispensable que estas iniciativas empiecen a hacerse más grandes y más frecuentes en el entorno regional. A la par del estudio económico de las variaciones en la depreciación de las monedas locales, también se puede evidenciar la lentitud con la que los procesos creativos se fomentan en varios países y que desencadenan en una menor autonomía y mayores costos para las organizaciones, tal y como lo comenta Peña Lapeira: “ Es posible determinar que el impacto de las empresas creativas en el PIB aún es bajo y no avanza al mismo ritmo que lo hace el PIB (general)”. (Peña Lapeira & Vargas Puentes, 2021, 314).

Mucho de esto sucede por la dificultad de las organizaciones a la hora de buscar financiamiento a buen costo y que permita tomar decisiones rápidas en caso de ser necesarios. Incluso, la particularidad del caso latinoamericano va más allá de lo que posiblemente es explicable a través de las teorías actuales, ya que la presión de agentes como las tasas de cambio, las tasas de interés y las tasa de préstamos interbancarios hacen que el empresario prefiera inversiones discretas, con fondos propios y poco impacto en la organización (Sierra González et al., 2021, 10).

Además de los temas presupuestarios que deben ser revisados en el esquema de planeación, ejecución e implementación de estas iniciativas, existen otras dos aristas en el concepto del “triángulo de hierro” : el tiempo de ejecución y la calidad de los resultados. Con respecto al primero, la tasa de fracaso es aún alta. Según Standish Group (The Standish Group International, Inc., 2015) “el 31% de los proyectos son clasificados como fallidos - por la variable del tiempo de ejecución - lo que significa que ellos fueron abandonados o cancelados y el 52.7% son completados con sobrecostos y con falencias en su promesa de valor”.



Finalmente y con respecto a los resultados del proyecto, empiezan a aparecer conceptos importantes como el desarrollo sostenible y la innovación. Según José Carlos Barbieri (Barbieri et al., 2010, 147) “ El movimiento del desarrollo sostenible parece ser uno de los movimientos sociales más importantes del nuevo siglo. Innumerables iniciativas voluntarias relacionadas con desarrollo sostenible se adhirieron a ellas empresas en sectores empresariales específicos, como bancos, aseguradoras, hoteles, plantas químicas, con la participación de algunos de los mayores grupos de esos sectores” y esto influencia directamente la intención por parte de los empresarios en la generación de iniciativas al respecto.

Es por ello que es determinante evidenciar el impacto en la competitividad que tienen las empresas locales, teniendo en cuenta que el 90% del músculo económico regional (PYMES) no es capaz de integrarse a las tendencias mundiales por asuntos diferentes a la infraestructura o mano de obra calificada sino por un problemas de costeo influenciado por la tasa de cambio y que afecta no solo al empresario sino que también afecta las posibilidades de inversión extranjera al existir proveedores de servicio pero con costos supremamente elevados que pierden incentivo de generación de venta y dejan de desarrollar iniciativas de digitalización para las empresas locales.

En este artículo se busca evidenciar entre otras, las alternativas que tienen las partes involucradas (compradores locales y desarrolladores extranjeros) para incrementar el acceso a software de primer nivel para el manejo de datos y procesos desde la alta gerencia para los empresarios latinoamericanos (L. Lederer & L. Mendelow, 1988, 527), mejorando las



expectativas de crecimiento en margen bruto y neto para los desarrolladores de los mismos, incrementando la oportunidad de tecnificación de las industrias de la región.

## REFERENTES TEÓRICOS

**Tasa de Cambio:** La tasa de cambio se entiende como el precio de la moneda de un país en función de la moneda de otro. los tipos de cambio desempeñan un papel fundamental en el comercio internacional, ya que permiten comparar los precios de bienes y servicios producidos en diferentes países. Tanto los particulares como las empresas utilizan los tipos de cambio para convertir los precios expresados en moneda extranjera en los respectivos precios en moneda nacional. Una vez que los bienes y servicios, nacionales e importados, son expresados en la misma moneda, se pueden obtener los precios *relativos* que afectan a los flujos del comercio internacional (Krugman & Obstfeld, 2012, 363)

**Software:** Se entiende por programa de computación (*software*) a la expresión de cualquier modo, lenguaje, notación o código, de un conjunto de instrucciones cuyo propósito es que un computador lleve a cabo una tarea o una función determinada, cualquiera que sea su forma de expresarse o el soporte material en que se haya realizado la fijación.

En definitiva, los programas de computación (*software*) son un conjunto de instrucciones que persiguen como fin que las computadoras realicen una función o tareas específicas, siendo estos conjuntos de instrucciones parte de una serie de avances que coadyuvan en el desarrollo



de las comunidades y que tienden a estar dirigidas al crecimiento de un país. (Zuñiga González, 2014, 214)

***Digitalización:*** Se define como la transición que llevan a cabo las empresas por medio del uso de tecnologías, productos y servicios digitales. Este fenómeno reviste una especial importancia en los países en desarrollo, donde la economía digital ha empezado a hacer sentir sus efectos en los sectores tradicionales, como la agricultura, el turismo y el transporte. (Naciones Unidas, 2019, 4)

## **METODOLOGÍA**

### **Tipo y enfoque de la investigación:**

Este estudio es una investigación correlacional de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo que busca describir por medio de series de tiempo multivariadas, la relación existente entre el comportamiento de la tasa de cambio en países latinoamericanos y la adquisición de software importado con base en datos recopilados entre los años 2017 y 2021 por bancos generales de diferentes naciones de la región y empresas desarrolladoras de software empresarial en aras de pronosticar comportamientos futuros entre ambas variables y que sirvan como base para la toma de decisiones tanto de compradores como de vendedores.



### **Materiales y técnicas a utilizar.**

Para la realización de esta investigación se utilizaron las estadísticas de variación diaria de la tasa representativa del mercado para el dólar americano en tres monedas de economías locales en América Latina (Brasil, Colombia y México) entre los periodos de Junio de 2017 a Junio de 2021 y la base de datos de ventas mensuales para los mismos territorios y los mismos periodos de tiempo por parte de una empresa europea de desarrollo de software cuyo nombre comercial fue solicitado permanezca en el anonimato.

Con respecto a las bases de datos de variación mensual de la tasa representativa del mercado para el dólar americano, fueron consultados los resultados oficiales registrados en los sitios web del Banco de la República (Colombia), Banco de México (México) y el Banco Central do Brasil (Brasil) con un total de 50 muestras revisadas. Para la consecución de los resultados se hizo uso de la metodología VAR/VEC y la teoría general para el estudio de series de tiempo multivariadas.

### **Fases de la investigación.**

Para la presente investigación, el estudio de los datos se desarrolló en cuatro fases diferentes y que se describen a continuación:

- *Fase 1: Revisar el comportamiento de la tasa representativa del mercado en Brasil, Colombia y México durante 50 periodos mensuales comprendidos entre Junio de*



*2017 y Junio de 2021* estimando a través de series de tiempo univariadas el dinamismo de las tres monedas frente al dólar americano y definir patrones específicos que generen movimientos inesperados dentro de las mismas. Adicionalmente, se obtiene un modelo ajustado de pronóstico que pueda ser comparado con los índices de ventas provistos por la contraparte comercial.

- ***Fase 2: Contrastar datos de ventas por país vs. datos de comportamiento de la tasa representativa del mercado en Brasil, Colombia y México durante 50 períodos mensuales comprendidos entre Junio de 2017 y Junio de 2021, con el fin de encontrar relaciones entre la variación de la tasa de cambio y los niveles de ventas de software en dólares americanos. El propósito fundamental del ejercicio investigativo es encontrar el mejor modelo de pronóstico y definir unidades de venta de acuerdo a la variación de la divisa extranjera a través de la metodología VAR / VEC y la teoría general de series multivariadas.***
  
- ***Fase 3: Definición del modelo ajustado de pronóstico de ventas de software importado frente a los movimientos de la tasa de cambio en los países estudiados basado en los resultados obtenidos del modelo ajustado VAR/VEC y las pruebas de satisfacción de información para el estudio entre las que se enumeran: Test de Dickey Fuller y el test de Johansen así como las pruebas de diagnóstico de normalidad, homocedasticidad y correlación serial de los datos.***



- ***Fase 4: Análisis de los resultados y divulgación de datos de interés general para compradores y vendedores de software importado*** con relación a las mejores prácticas a la hora de desarrollar y proveer servicios tecnológicos, así como análisis de tendencias para futuros inversores o desarrolladores locales usando información contextual de la economía regional obtenida en diferentes artículos relacionados.

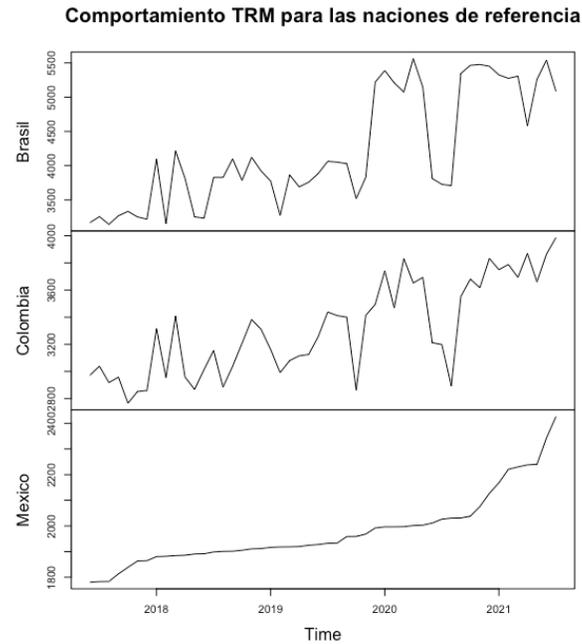
## **RESULTADOS**

A continuación se presenta el compilado de los datos obtenidos de acuerdo a la metodología relacionada a través del modelo ARIMA, VAR / VEC , la teoría general de manejo de series de tiempo univariadas, multivariadas y la comparación de periodos entre variables.

- ***Comportamiento general de las tasas de cambio en los países estudiados:***

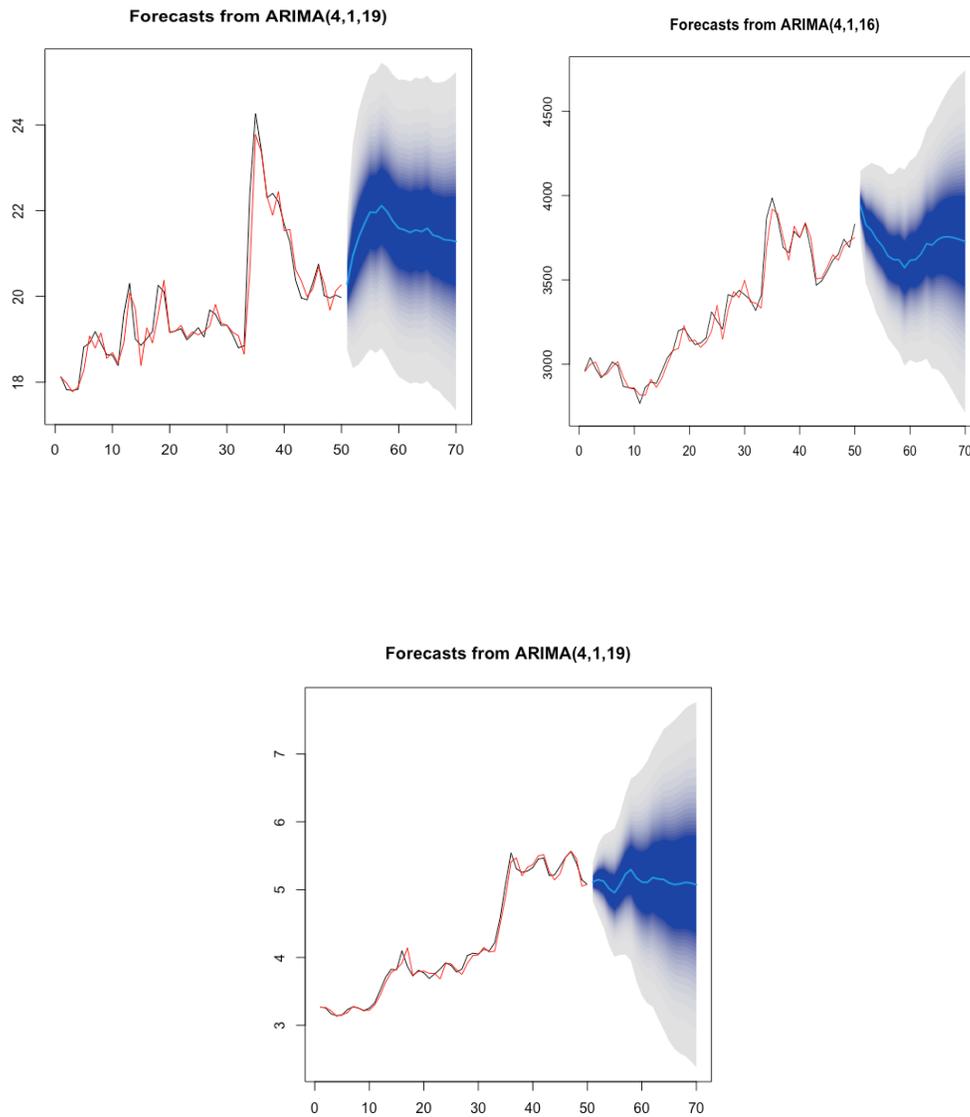
Tomando como base los datos obtenidos en las series de tiempo de los Bancos Nacionales de las naciones referentes para el estudio (Brasil, Colombia y México) entre los meses de Junio de 2017 y Junio de 2021 se procede a describir el comportamiento de las mismas a través de cada uno de los periodos estudiados y definir su posible estacionalidad.

Según la imagen (Gráfico 1), se puede evidenciar un comportamiento volátil y no estacionario en el comportamiento del tipo de cambio en Colombia y Brasil. Para el caso del peso mexicano, si bien no existe volatilidad, tampoco se denota estacionalidad y si un comportamiento ascendente a través del tiempo.



**Gráfico N° 1.** Comparativo de series de tiempo del comportamiento de las tasas de cambio en las naciones objeto de estudio. *(Autoría propia con base en los datos obtenidos en el Banco de México, Banco do Brasil y el Banco de la República).*

Como es tendencia general en la región latinoamericana, el movimiento ascendente y sostenido en la mayoría de las observaciones es generalizado y puede corroborarse en las predicciones individuales del comportamiento para los siguientes periodos para las tres naciones como indica el Gráfico 2.

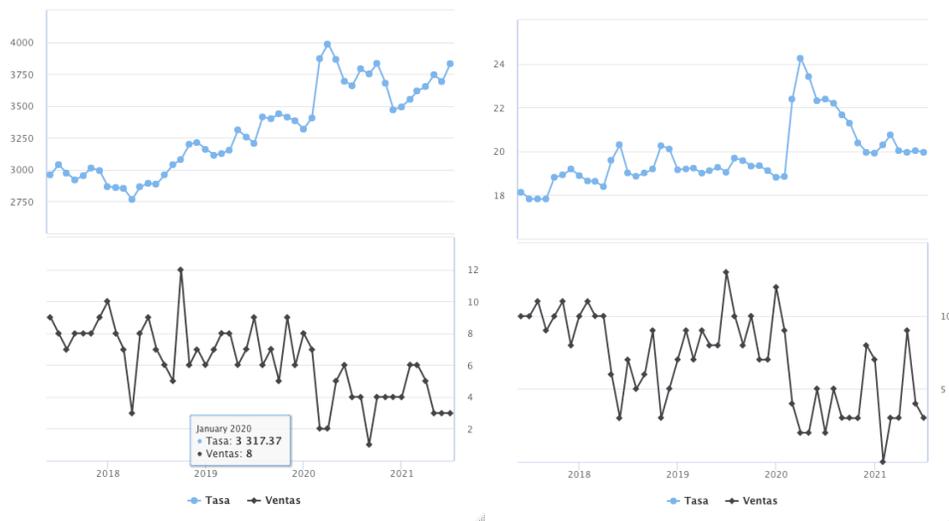


**Gráfico N° 2.** Pronóstico para la variación de la tasa de cambio en los países objeto de estudio y en su orden: México, Colombia y Brasil . *(Autoría propia con base en los datos obtenidos en el Banco de México, Banco do Brasil y el Banco de la República a través de la metodología ARIMA).*



- ***Comportamiento de la TRM y las ventas de software en el periodo estudiado:***

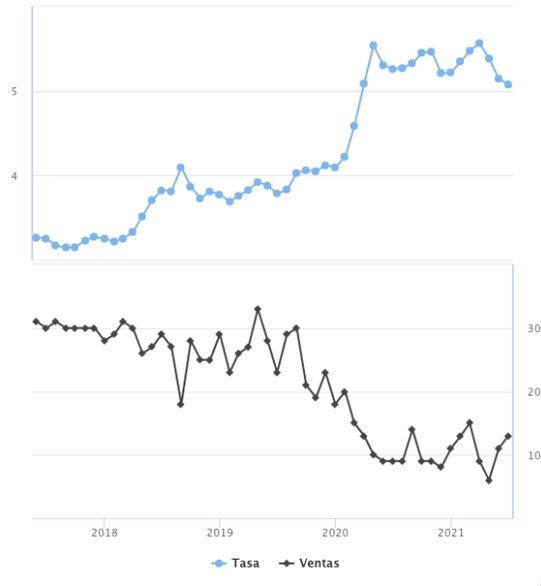
De manera preliminar se analizaron las tendencias generales en cuanto a los movimientos de la tasa de cambio a lo largo del tiempo y cómo las mismas afectaron el número de ventas cerradas exitosamente por el empresario en cada uno de los territorios bajo el modelo de tratamiento de series de tiempo multivariadas. Los datos muestran que el comportamiento es inversamente proporcional principalmente, aunque el caso mexicano indica que la tendencia puede tener puntos diferenciales con un comportamiento distinto.



**Gráfico N° 3.** Comportamiento de la TRM y las ventas de software en Colombia (1) y México (2). (Autoría propia con base en los datos obtenidos en el Banco de México y el Banco de la República frente a los reportes de ventas obtenidos).

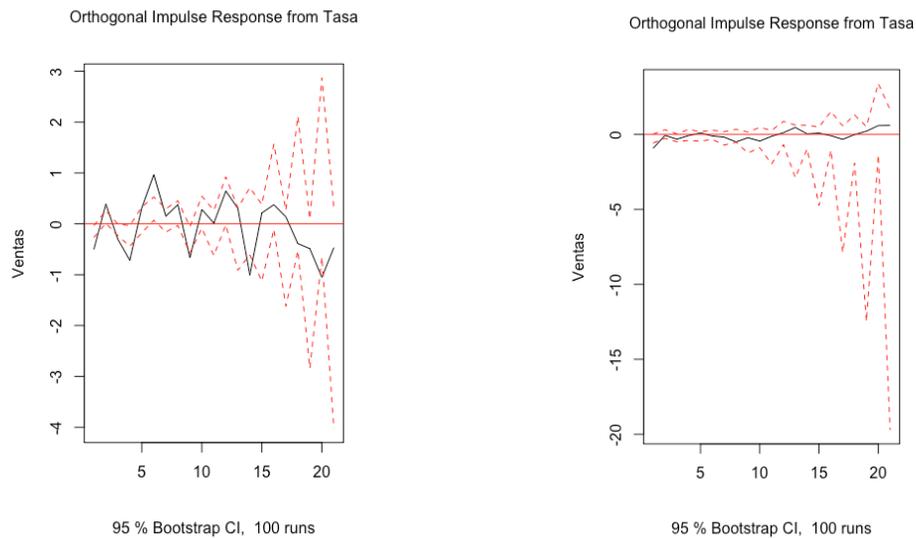


Sin embargo, dados los resultados obtenidos en el caso brasileño después de la comparación de las series de tiempo de movimientos en la TRM y las ventas reportadas en este territorio, es posible confirmar el comportamiento inversamente proporcional entre ambas series:



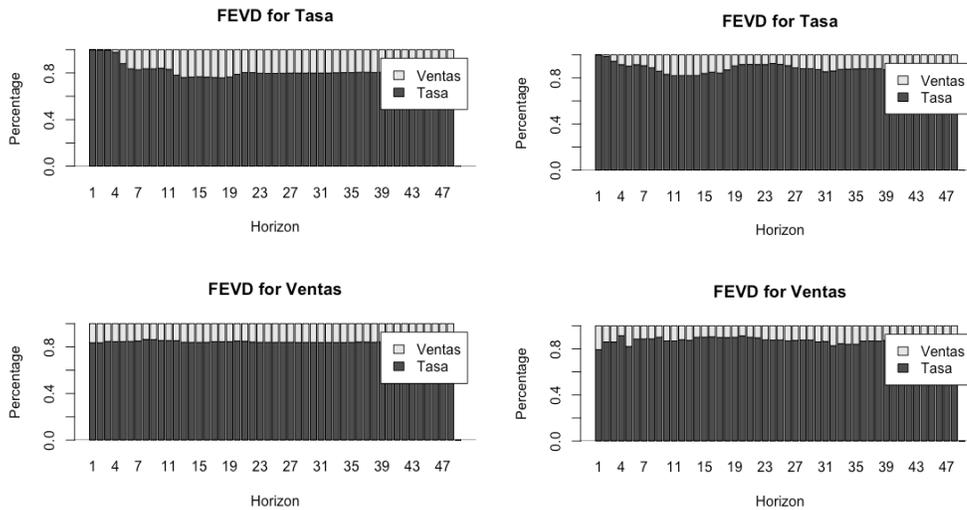
**Gráfico N° 4.** Comportamiento de la TRM y las ventas de software en Brasil entre Junio de 2017 y Junio de 2021. *(Autoría propia con base en los datos obtenidos en el Banco do Brasil frente a los reportes de ventas obtenidos).*

Una vez confirmado a través del modelo de pronóstico VAR / VEC la dependencia de las variables, se procede a revisar el comportamiento de la variable dependiente (Ventas) frente a los impulsos de la variable independiente (TRM). Los resultados para el caso brasileño y colombiano evidencian los efectos inversamente proporcionales entre ambas series y se muestran a continuación:



**Gráfico N° 5.** Comportamiento de la TRM y las ventas de software en Brasil y Colombia entre Junio de 2017 y Junio de 2021 tras provocar un impulso en la TRM sobre las ventas. *(Autoría propia con base en los datos obtenidos en el Banco do Brasil y el Banco de la República frente a los reportes de ventas obtenidos).*

Finalmente, es posible considerar la influencia en el comportamiento de ambas variables en el tiempo al graficar el porcentaje de acción que tiene en este caso la TRM sobre el aumento o disminución en las ventas de software en los países estudiados. En el Gráfico 6 se evidencia de manera clara el resultado importante de las implicaciones que tienen los movimientos constantes y dinámicos en el tipo de cambio para esta industria:



**Gráfico N° 6.** Margen de Influencia de la TRM en las ventas de software en Brasil y Colombia en los periodos Junio de 2017 / Junio de 2021. *(Autoría propia con base en los datos obtenidos en el Banco do Brasil y el Banco de la República frente a los reportes de ventas obtenidos).*

## CONCLUSIONES

El presente estudio tenía como objetivo poder analizar el impacto que puede tener en las expectativas de compra y venta de software importado en países de América Latina, cómo este factor (no controlable) puede afectar las expectativas de crecimiento y digitalización de las economías en vías de desarrollo de la región.



Las conclusiones principales del estudio rondan en los siguientes aspectos: La alta influencia del tipo de cambio sobre las ventas de software en los países estudiados, la proporcionalidad inversa entre los movimientos de la TRM, las ventas de software y la volatilidad del cambio como factor decisivo de inversión en tecnología dentro de los tres territorios analizados.

Es importante anotar que este estudio puede servir como base para la creación de propuestas comerciales adaptadas a cambios en divisas internacionales, que permitan mantener flujos de ventas más estables e independientes del movimiento cambiario. Al ser la TRM una variable imposible de controlar, los datos de pronóstico según la información revisada, deben propender a que inversionistas y compañías de software empiecen a producir tecnología a bajo costo, fácilmente replicables para los costos de implementación disponibles.

Finalmente, es importante tener en cuenta que las bases de datos obtenidas de los Bancos Centrales de Brasil, México y Colombia reflejan de manera puntual la realidad de estos tres países, que pueden ser tomados como referentes para el resto de los territorios, no obstante se asume que el sesgo es alto y los casos en economías con mayor nivel de remesas podrían mostrar comportamientos dispares a los de esta investigación.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbieri, J. C., Freitas Gouvêla de Vasconcelos, I., Andreassi, T., & Carvalho de Vasconcelos, F. (2010). Innovation and Sustainability: New Models and Propositions. *RAE Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 146 - 154.  
[https://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/10.1590\\_s0034-75902010000200002\\_0.pdf](https://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/10.1590_s0034-75902010000200002_0.pdf)

Galvis, J., de Moraes, C., & Anzoátegui, J. (2017, Julio). Efectos de los anuncios de política monetaria sobre la volatilidad de la tasa de cambio: un análisis para Colombia, 2008 - 2015. *Lecturas de Economía*, 10(87), 70 - 95.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia/article/view/328409/20785262>

Iriarte, C., & Bayona, S. (2020). IT projects success factors: a literature review. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 08(2), 49 - 78. <https://ijispm.sciencesphere.org/archive/ijispm-080203.pdf>

Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2012). *Economía internacional teoría y política / International Economics Theory and Politics* (Y. Moreno, Trans.). Pearson Educación.



L. Lederer, A., & L. Mendelow, A. (1988, Diciembre). Convincing Top Management of the Strategic Potential of Information Systems. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 12(4), 525 - 534. <https://doi.org/10.2307/249127>

Moreno, K. (2020). Sostenibilidad de la deuda pública en países ricos en recursos naturales y con acceso a mercados de capitales: el caso del Perú. *Apuntes*, 47(87), 42. 10.21678/apuntes.87.1052

Naciones Unidas. (2019). *Informe sobre la Economía Digital 2019*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

Peña Lapeira, C. J., & Vargas Puentes, L. (2021). Economía creativa: influencia de la inversión extranjera en el crecimiento de Bogotá - Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6), 301 -317.

<https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/37163/40436>

Sierra González, J. H., Londoño Bedoya, D. A., & Garcia Ospina, J. M. (2021, Agosto). Innovation financing in Colombia: An explicative proposal. *Cuadernos de Administración*, 34(2), 1 -21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao34.ifce>

The Standish Group International, Inc. (2015, Septiembre). *CHAOS REPORT 2015*.

The Standish Group. Retrieved November 21, 2021, from



**LOS LIBERTADORES**  
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

[https://www.standishgroup.com/sample\\_research\\_files/CHAOSReport2015-](https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-)

[Final.pdf](#)

Zuñiga González, P. C. (2014, Enero - Diciembre). El Software y Los Programas de Computación Desarrollados Bajo Relación Laboral en el Sistema Venezolano.

*Revista Propiedad Intelectual*, 13(17), 212-230.

<https://www.redalyc.org/pdf/1890/189032484004.pdf>