

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**El Efecto de la Actividad Económica sobre la Cartera Vencida  
de los Bancos en Ecuador en el período 2012-2020**

**Alisson Madeleine Bastidas Viteri**

**Raquel Germania Carrión Villacreses**

**Eliana Carolina Cóndor Vizuite**

**Economía**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Economista

Quito, 20 de mayo de 2021

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**El Efecto de la Actividad Económica sobre la Cartera  
Vencida de los Bancos en Ecuador en el período  
2012-2020**

**Alisson Madeleine Bastidas Viteri  
Raquel Germania Carrión Villacreses  
Eliana Carolina Cóndor Vizúete**

**Nombre del profesor, Título  
académico**

**Carlos Uribe-Terán, Ph.D.**

Quito, 20 de mayo de 2021

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de Propiedad Intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Alisson Madeleine Bastidas Viteri

Código: 00202194

Cédula de identidad : 1721815817

Lugar y fecha: Quito, 20 de mayo de 2021

Nombres y apellidos: Raquel Germania Carrión Villacreses

Código: 00200540

Cédula de identidad : 1718245705

Lugar y fecha: Quito, 20 de mayo de 2021

Nombres y apellidos: Eliana Carolina Córdor Vizúete

Código: 00126122

Cédula de identidad : 1722889308

Lugar y fecha: Quito, 20 de mayo de 2021

## ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## UNPUBLISHED DOCUMENT

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

Analizamos cómo la variación de la actividad económica que ocurre a través de un shock exógeno (confinamiento por COVID-19) afecta al índice de la cartera vencida de los bancos en Ecuador. Con ese fin, usamos datos de la Superintendencia de Bancos y del Servicio de Rentas Internas (SRI) para el período 2012 - 2020. Mediante un diseño de series de tiempo interrumpidas y datos de panel desbalanceados con estimador de efectos fijos, mostramos que un ciclo económico adverso trae como consecuencia impagos y por ende un incremento en el índice de la cartera vencida, reflejándose esto en los meses de marzo y abril del 2020. Al mismo tiempo, los bancos medianos fueron los que absorbieron la mayor parte del efecto de la variación de actividad económica debido a la ortorgación de créditos de consumo.

**Palabras clave:** *cartera vencida, shock exógeno, actividad económica, incremento, variación*

## ABSTRACT

We study how variation in economic activity due to an exogenous shock (COVID-19 lockdowns) affects the overdue portfolio ratio in Ecuadorian banks. We use the data from the *Superintendencia de Bancos* and *Servicio de Rentas Internas (SRI)* from 2012 to 2020. We show through an interrupted time series design and an unbalanced panel data with fixed effects estimator, that an adverse economic cycle evokes an increase in the overdue portfolio ratio, and it is specially reflected in March and April of 2020. Furthermore, medium-sized banks capture the majority of the effect from the variation of the economic activity owing it to consumer credits.

**Key words:** *overdue portfolio, exogenous shock, economic activity, increase, variation*

## TABLE OF CONTENTS

1. Introducción	9
2. Estrategia Empírica	10
3. Datos	12
4. Resultados	14
5. Conclusiones	17
6. Referencias	19

# 1. Introducción

¿En qué medida una variación en la actividad económica generada por un shock exógeno afecta a la Cartera Vencida de los Bancos en Ecuador? Nosotros discutimos los efectos económicos que desató el Covid-19, puesto que provocó una recesión económica trascendente. Uno de los principales efectos fue la paralización de la actividad económica durante los primeros meses del año 2020, que se transmitió a los mercados financieros internacionales afectando a la cartera vencida a través de una mayor incertidumbre y aversión al riesgo.

Para responder a esta pregunta utilizamos datos de la Superintendencia de Bancos y del Servicio de Rentas Internas (SRI) para analizar el comportamiento de la cartera vencida respecto a la variación de la actividad económica. Con el fin de evaluar la magnitud del impacto sobre la cartera vencida usamos una base de datos que contiene información de 22 instituciones bancarias para el período 2012 - 2020, resultando en un total de 2376 observaciones. Nuestra estrategia empírica se basa en datos de panel desbalanceados para examinar el cambio de las variables a lo largo de un período determinado junto con series de tiempo interrumpidas que reconocen las tendencias de estabilidad, crecimiento o decrecimiento, estimando los efectos de intervenciones en las variables.

El comportamiento del índice de la cartera vencida ha sido estudiado por varios autores. Chavarín (2015), en su análisis de morosidad en el pago de créditos y rentabilidad utilizó estimadores de Hausman-Taylor y un modelo de panel dinámico con estimadores de Arellano-Bover/ Blundell-Bond. Su principal hallazgo fue que el índice de morosidad no resulta un factor determinante de la rentabilidad de la banca comercial en México.

Fiallos (2017) empleó datos de panel, análisis discriminante y regresión lineal múltiple para conocer la incidencia de variables macroeconómicas sobre la cartera vencida.

Demostó que la morosidad se concentra más en créditos de consumo y microcréditos y que los niveles de morosidad pueden modificarse si ocurre un shock exógeno. La adición de variables macroeconómicas para evaluar el comportamiento del índice de la cartera vencida se puede ver en Sagner (2011).

Nuestra contribución a la literatura existente que estudia la cartera vencida de los bancos, se fundamenta en el uso de un shock exógeno como herramienta para estimar de una forma más exacta qué sucede con la cartera vencida ante cambios en la actividad económica en el contexto de instituciones bancarias ecuatorianas, obteniendo resultados más precisos. Además, no se han llevado a cabo estudios en los que se incluya al Covid-19 como herramienta de estimación y análisis. En esta investigación, demostramos que a medida que la variación de la actividad económica por un shock exógeno incrementa, la cartera vencida se verá más afectada reflejando altas cifras en su índice.

Este documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta la estrategia empírica. En la sección 3 se describen los datos. A continuación, en la sección 4 se presentan los resultados y en la última sección se concluye y se provee recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con la incidencia de la actividad económica en la cartera vencida.

## **2. Estrategia Empírica**

La metodología que se adapta más a nuestra investigación es el análisis de series de tiempo interrumpidas combinado con datos de panel con estimador de efectos fijos. Para esto, se estimaron dos modelos:

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^J \beta_j X_{jit} + \sum_{m=3}^6 \delta_m D_{m2020} + \mu_m + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^J \beta_j X_{jit} + \sum_{m=3}^6 \delta_m D_{m2020} + \varsigma_i + \mu_{im} + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

donde,  $Y_{it}$  es nuestra variable dependiente,  $X_{jit}$  representan nuestros  $j$  regresores,  $\delta_m D_{m2020}$  son los coeficientes y variables dummy para los meses de marzo a julio del 2020,  $\varsigma_i$  son los efectos fijos,  $\mu_m$  son los efectos por mes,  $\eta_t$  es nuestra dummy temporal,  $\mu_{imt}$  es el efecto por institución bancaria - mes y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error.

En el modelo (1) estimamos por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), no obstante, nuestros resultados son mucho más elevados debido al sesgo por que no se cumplen todos los supuestos de Gauss-Markov del modelo lineal clásico. Por tal motivo, en el modelo (2) incluimos efectos fijos que corrigen el sesgo y junto con los datos de panel desbalanceados unimos datos de corte seccional con las series de tiempo y adicionalmente usamos errores estándar robustos para controlar la heterocedasticidad, obteniendo mayor precisión sobre los parámetros estimados. Así, podemos examinar cómo cambian las variables a lo largo de un período de tiempo establecido y capturar la heterogeneidad no observable entre los agentes económicos (Toledo, 2012).

Aplicamos también el Diseño de Series de Tiempo Interrumpidas (DSTI) que consiste en la interrupción de una serie de datos en un punto específico en el tiempo, que registra observaciones para determinar los valores de la variable, cuyo comportamiento se pretende explicar (Escudero & Vallejo, 2000). Este análisis es útil para reconocer las tendencias de estabilidad, crecimiento o decrecimiento, puesto que permite estimar los efectos deseados

y no deseados de las intervenciones aplicadas, capturar la tendencia y comportamiento estacional observado y tratar la heteroscedasticidad (Álvarez et al., 2017).

### 3. Datos

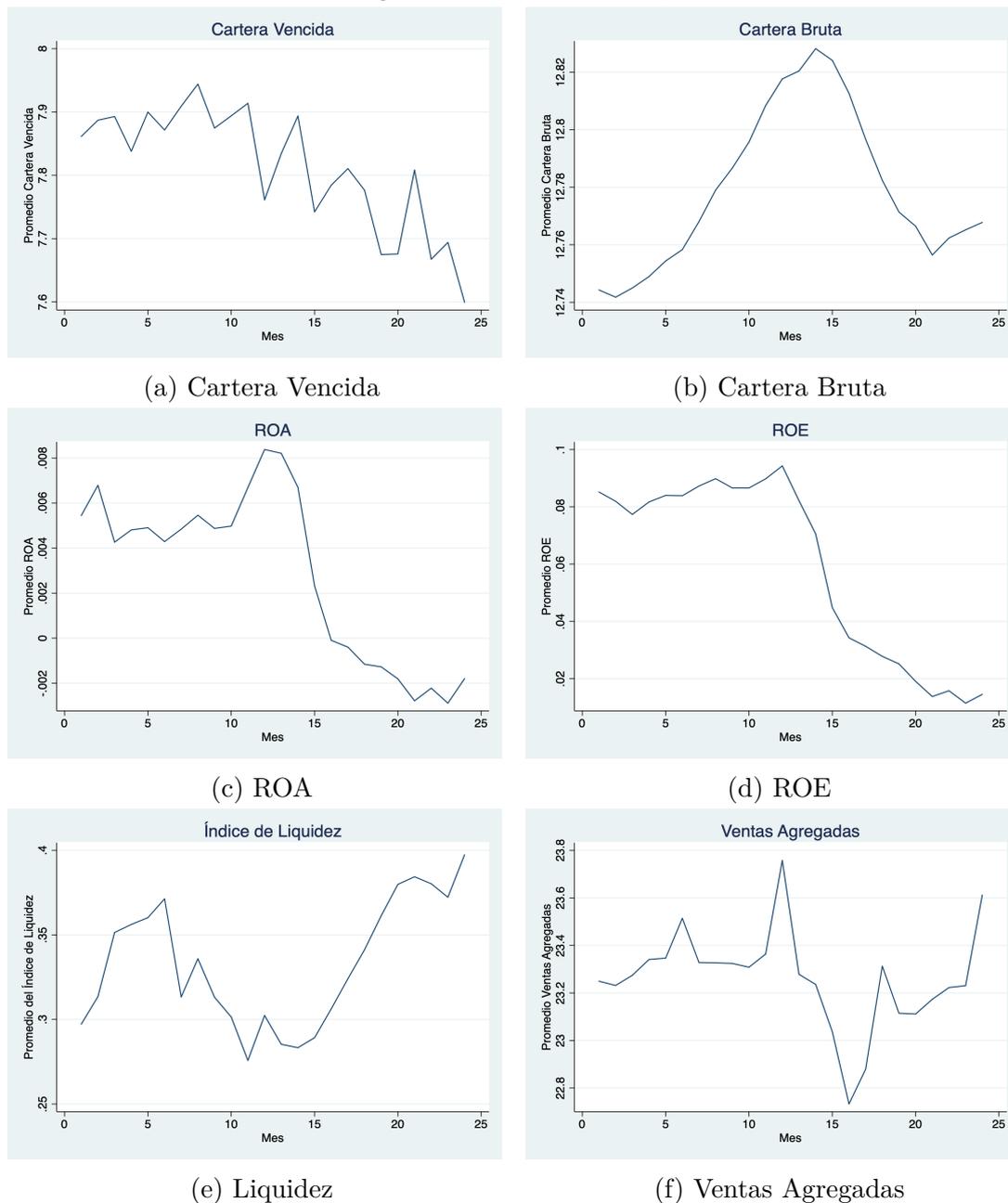
Los datos que usamos provienen de la Superintendencia de Bancos. Este organismo, a través de los principios de transparencia financiera, brinda información actual, amplia y suficiente sobre los productos y servicios financieros. Por esta razón, contamos con la ventaja de obtener indicadores de profundización e información financiera en series históricas (Superintendencia de Bancos, s/f).

El control de riesgos que presenta la cartera vencida es un reto importante para las instituciones bancarias, ya que es una medida de autosuficiencia financiera (Crabb & Keller, 2006). Por tal motivo, el índice de la cartera vencida se mide a través de los cinco controles principales que utilizamos para estimar (1) y (2). Para conocer la situación financiera de cada institución usamos *cartera bruta* y *liquidez*, para medir la rentabilidad sobre los activos totales medios y rentabilidad obtenida con el dinero de los accionistas usamos *Retorno sobre Activos (ROA)* y *Rendimiento sobre Capital (ROE)* respectivamente (Myers et.al ,2010). Además, incluimos *ventas agregadas* provenientes del Servicio de Rentas Internas (SRI), las que nos permiten controlar la situación agregada de la economía y por último, con la finalidad de controlar el ciclo económico y estudiar el efecto del shock exógeno durante los primeros meses de confinamiento, incluimos dummies temporales para los meses de marzo a julio.

Consideramos los datos de instituciones bancarias únicamente, más no de cooperativas ni mutualistas, obteniendo un total de veintidós entidades bancarias desde el año 2012 hasta el 2020 y decidimos categorizarlas por tamaño. Los criterios de clasificación

están dados en función del monto de sus activos, por ende, los *Bancos Grandes* son los que poseen más de mil millones de dólares, los *Bancos Medianos* son aquellos que estan entre doscientos y mil millones de dólares y por último los *Bancos Pequeños* son los que poseen activos menores a doscientos millones de dólares (Superintendencia de Bancos, s/f).

Figure 1: Series de Tiempo



Fuente: Superintendencia de Bancos & SRI, 2019-2020

La figura 1 está conformada por seis paneles, mismos que muestran la evolución de

cada una de nuestras variables para los años 2019 y 2020, siendo el mes 1 enero del 2019 y el mes 24 diciembre del 2020. En el panel (a) presentamos la evolución de la *cartera vencida*, a finales del 2019 se observa que el índice de la misma venía disminuyendo y en el año 2020 observamos un repunte en los primeros meses. En el panel (b) presentamos la evolución de la *cartera bruta*, de igual forma vemos un decrecimiento de la curva a partir del mes 15, es decir marzo, mes donde el shock exógeno está presente por primera vez.

En los paneles (c) y (d) observamos el comportamiento del *ROA* y *ROE* respectivamente, que presentan una tendencia de decrecimiento a partir del mes 12 hasta el mes 22. En el panel (e) se encuentra la evolución del *índice de liquidez*, observamos un incremento de la curva desde el mes de marzo hasta octubre del 2020. Y en el último panel (f) vemos el comportamiento de las *ventas agregadas*, donde la curva muestra un decrecimiento pronunciado desde los últimos meses del 2019 hasta inicios del 2020, y a partir del mes de marzo la curva cambia de tendencia y empieza a incrementar. Las variaciones de nuestros controles representados en el panel nos ayudarán para interpretar los resultados.

## 4. Resultados

En la *Tabla 1* presentamos los resultados encontrados tras realizar cuatro estimaciones distintas sobre el panel donde la *cartera vencida* es nuestra variable dependiente. El modelo (1) corresponde a nuestra regresión general por el método de MCO, en el modelo (2), se observa de manera general los efectos mensuales de la paralización de la actividad económica sobre la *cartera vencida* en el año 2020, con estimador de efectos fijos y en las estimaciones (3) y (4) incorporamos la categorización *bancos pequeños* y *bancos medianos*, para observar el efecto del shock exógeno medido por tamaño de institución.

Table 1: Resultados

	(1)	(2)	(3)	(4)
	MCO	F.E	B.Pequeños	B.Medianos
Cartera Bruta	1.494*** (0.109)	0.487 (0.331)	1.134*** (0.475)	-0.627 (0.794)
ROE	-29.133*** (5.465)	-0.785 (0.728)	1.059 (1.429)	(-3.296) (4.173)
ROA	10.137 (11.211)	-7.159*** (2.036)	-13.048** (4.492)	12.795 (29.959)
Liquidez	-3.989*** (1.108)	-0.048 (0.169)	-0.030 (0.159)	-1.544 (0.916)
Ventas Agregadas	12.040*** (2.532)	1.813*** (0.551)	1.879** (0.702)	1.760 (1.038)
Marzo	3.852*** (1.310)	0.656*** (0.203)	0.532* (0.272)	0.756* (0.374)
Abril	0.594 (0.836)	0.173** (0.073)	0.100 (0.100)	0.283* (0.128)
Mayo	0.777 (0.838)	0.061 (0.070)	0.021 (0.114)	0.177 (0.129)
Efectos por año	si	si	si	si
Dummies por mes	si	si	si	si
Fixed Effects	no	si	si	si

Error estándar en paréntesis \*p<0.10, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

Bootstrap con 10 000 repeticiones

Fuente: Superintendencia de Bancos & SRI

Los resultados de (1) demuestran que el efecto de los cambios en la actividad económica son más significativos durante los primeros meses de pandemia, lo que quiere decir que el mes de marzo absorbe el mayor impacto, aumentando el nivel de la cartera vencida. Al corregir el sesgo con estimador de efectos fijos en (2), las variables explicativas exhiben los resultados esperados y observamos que marzo y abril son los meses que tienen un mayor impacto de los cambios en la actividad económica a comparación del mes de febrero, donde no se reportaron cambios en la actividad económica, dando como resultado un aumento del nivel de la cartera vencida en 0.65 y 0.17 respectivamente.

Esto nos dice que marzo al ser el primer mes en el que se paralizaron todo tipo de actividades económicas, ocasionó que las personas no estén en la capacidad de hacer frente a sus deudas incrementando el nivel de este índice. La cartera vencida es altamente influenciada por el ciclo económico, por lo que al contraerse la actividad económica, los prestatarios presentan mayor dificultad para financiar sus deudas y eso se deriva en un aumento de la cartera vencida.

Al momento en que añadimos bancos pequeños y bancos medianos como controles, estimamos con mayor precisión dónde se acentúa el mayor efecto por la categorización para observar el efecto heterogéneo. En (3) observamos el comportamiento de nuestra variable dependiente categorizando por tamaño de bancos pequeños, siendo ahora marzo el mes que presenta un mayor índice de cartera vencida con un coeficiente del 0.53, mientras que en (4) los bancos medianos asumen un 0.75, indicando que un ciclo económico adverso trae como consecuencia impagos en la cartera de créditos bancarios, lo cual a su vez afecta también la solvencia de las instituciones bancarias.

Al observar que tanto las instituciones bancarias pequeñas como las medianas presentan un incremento en su cartera vencida, intuimos que esto se debe a que son los bancos que otorgan mayores créditos de consumo a sus usuarios, por lo que, al presentarse un shock exógeno que trae cambios en la actividad económica es más probable que los pagos de créditos otorgados antes de presentarse estos cambios se retrasen, generando estos altos índices de la cartera vencida.

De esta forma, nuestros resultados sugieren que los bancos que asumieron un mayor impacto de los efectos generados por la variación de la actividad económica durante el confinamiento son los *bancos medianos* con un coeficiente de 0.75, seguido de los bancos pequeños con un coeficiente del 0.53. Las variaciones de la actividad económica tienen incidencia significativa en la evolución del índice de cartera vencida. Estos resultados se explican porque la cartera vencida de estos bancos no está diversificada.

En definitiva, vemos que el primer impacto de la actividad económica se evidenció en el mes de marzo, donde todas las actividades se paralizaron y se dio inicio al confinamiento. Por tal motivo, las personas dejaron de pagar sus deudas y eso se reflejó en la cartera vencida. Sin embargo, en los meses posteriores donde parece que no hubo efecto del shock exógeno, se aprobó la Ley Orgánica de Apoyo Humanitario y puede ser que parte del efecto que estamos atribuyendo a la pandemia haya sido minimizado por esta política, no obstante, no podemos afirmar esta causalidad.

## 5. Conclusiones

En este trabajo de investigación, discutimos que la variación económica ocasionada por el Covid-19 tiene efectos sobre la Cartera Vencida de los Bancos en Ecuador. Para esto utilizamos una base de datos con 2376 observaciones de veintidós instituciones bancarias para el período 2012 - 2020. Analizamos la variación por medio de un modelo de datos de panel desbalanceado y series de tiempo interrumpidas con el fin de estimar con mayor precisión los resultados. Nuestra investigación nos permitió introducir un shock exógeno como herramienta para estimar de una forma más exacta qué sucede con la cartera vencida ante cambios en la actividad económica.

Encontramos que a medida que la variación por un shock exógeno de la actividad económica aumente, la cartera vencida se verá más afectada reflejándose las consecuencias en las cifras de su índice. Adicionalmente, mostramos que en los primeros meses de confinamiento se registró un alto incremento del índice de la cartera vencida, específicamente en los meses de marzo y abril, y que al categorizar por tamaño de institución los bancos medianos fueron los que absorbieron el mayor impacto de la variación económica por el shock exógeno. Los resultados obtenidos evidencian que la aparición de shocks externos resultan relevantes en las fluctuaciones de la cartera de créditos.

Nuestra estrategia empírica consistió en realizar un análisis de series interrumpidas incluyendo efectos fijos para tratar el efecto individual independientemente del término de error. Además, usamos errores estándar robustos para controlar la heterocedasticidad y obtener coeficientes más precisos en nuestra investigación. De esta manera demostramos que las variaciones de la actividad económica en el Ecuador debido a la pandemia por el Covid-19, sí tuvieron un gran impacto sobre la cartera vencida de las instituciones bancarias, sobre todo en los bancos medianos donde el efecto se acentúa en el mes de abril, puesto que son los que otorgan mayores créditos de consumo.

Para futuras investigaciones recomendamos, realizar un estudio similar observando los efectos de dos shocks exógenos para evaluar la magnitud de impacto que tienen cada uno de ellos sobre la cartera vencida y cuáles son los componentes que hacen que los resultados varíen entre un shock y otro. Además, sería interesante utilizar una metodología diferente a la propuesta en este escrito como el método expuesto en Altuve & Hurtado (2018) para determinar según los supuestos de cada metodología como variarían los resultados. Una de las principales limitaciones de nuestra investigación es que no consideramos a las cooperativas ni a las mutualistas para el análisis debido a su estructura y su modo de operar. Creemos que para incluir cooperativas o mutualistas es importante contar con un organismo específico que regule y almacene sus datos.

## 6. Referencias

- Altuve, J., Hurtado, A. (2018). Análisis de los factores que influyen en la morosidad del sistema bancario venezolano. *Universidad Central de Venezuela*. XXIV, 59-83.
- Asobanca (s/f). Sistema de inteligencia financiera. <https://www.asobanca.org.ec/cifras>.
- Banco Central del Ecuador (2020). La economía ecuatoriana decreció 12.4% en el segundo trimestre de 2020. Quito : BC
- Baronio,A. & Vianco,A. (2014). Datos de Panel.Guía para el uso de Eviews. *Departamento de Matemática y Estadística. Universidad Nacional Rio Cuarto*, pp. 1-24
- BBC News (2020). Cómo el covid-19 generará la mayor deuda pública mundial de la historia. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54981305>
- Berger, A., Young, R. (1997). Problem Loans and Cost Efficiency in Comercial Banks . *Journal of Banking and Finance* , pp.849 – 870.
- Chavarín,R . (2015). Morosidad en el pago de créditos y rentabilidad de la banca comercial en México. *Mexican Journal of Economics and Finance*, Vol.10(1), pp.71–83
- Crabb, P. & Keller, T. (2006). A Test of Portafolio Risk in Microfinance Institutions. Northwest Nazarene University.
- Escudero, J. R., Vallejo, G. (2000). Comparación de tres métodos alternativos para el análisis de series temporales interrumpidas *Psicothema*, 12(3), 480 – 486.

- Fiallos, M. (2017). Determinantes de morosidad macroeconómicos en el sistema bancario privado del Ecuador. *Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador*, pp.88  
<http://hdl.handle.net/10644/5737>
- Fernando de Lis, S., Pagés, J. & Saurina, J. (2000). Credit Growth, Problem Loans and Credit Risk Provisioning in Spain. *Working Papers, Banco de España*, No 0018.  
<https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/6709/1/dt0018e.pdf>
- León-Álvarez, A. et al. (2017). Ronda clínica y epidemiológica. Series de tiempo interrumpidas. *Latreia 30(3)*, 344 – 351.
- Muñoz, J. (1990) Calidad de cartera del sistema bancario y el ciclo económico: Una aproximación econométrica para el caso peruano. *Estudios Económicos*, 107 – 118.
- Myers, S. , Brealy, R. & Allen, F. (2010). Principios de Finanzas Corporativas. *México, Mc Graw-Hill Education*, 107 – 118. 9na Edición.
- OECD (2020). Impacto financiero del COVID-19 en Ecuador: Desafíos y Respuestas. *MAKING DEVELOPMENT HAPPEN*, Vol.6.
- Quiñones, E. (2005). Análisis De La Morosidad Del Sistema Bancario Del Ecuador: ¿Cuáles Son Sus Determinantes? Un Estudio Con Datos De Panel. *Escuela Superior Politécnica del Litoral*, 12(3), 45 – 678.
- Romero, J. (2015). Calidad de la cartera y ciclo económico: algunos hechos estilizados en Colombia. Observatorio Económico Colombia. <https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2015/07/Calidad-de-credito-en-el-ciclo-economico.pdf>

- Sagner, A. (2011). El Influjo de cartera vencida como medida de riesgo de crédito: Análisis y aplicación al caso de Chile. *Revista de análisis económico*, 27(1), 27 – 53.
- Saurina, J. (1998). Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas. *Investigaciones Económicas*, 12(3), 393 – 426.
- Superintendencia de Bancos (s/f). Boletines mensuales Ecuador. <http://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?pageid=791>
- Toledo, W. (2012). Una introducción a la econometría con datos panel *Unidad de investigaciones económicas. Universidad de Puerto Rico*.
- Wooldridge, J. (2010). Análisis de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). En J. Wooldridge. *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno*. 4ta edición. México, D.F: Cengage Learning.