



UNIVERSIDAD ESAN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

Efecto de los determinantes macroeconómicos en el comportamiento de la morosidad de las entidades financieras peruanas durante enero 2007 a diciembre 2019

Trabajo de Suficiencia Profesional presentado en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el título profesional de Licenciado en Economía y Negocios Internacionales

AUTORES

Caparachín Chávez Alexis Raúl
Castro Espinoza Diego André
Geldres Vásquez Jeancarlo
Pardo Prado Jose Demetrio
Tácutan Alvarado Yajaira Beatriz

ASESOR

Pablo Azabache La Torre
ORCID N°0000-0001-7016-0673

Octubre, 2022

RESUMEN

El presente trabajo analiza el efecto de los determinantes macroeconómicos en el crecimiento de la morosidad del sector bancario en el Perú. En diciembre del 2019, el mercado bancario estaba integrado por 16 empresas, lo que presume una alta competencia que puede afectar una gestión prudente de la cartera de préstamos. Para efectos de esta investigación se tomó los indicadores del ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera, con el objetivo de conocer si factores macroeconómico como nivel de empleo, inflación y tipo de cambio tienen efecto en la morosidad de los bancos. La investigación empleó un modelo VAR con información mensual, entre enero del 2007 y diciembre del 2019. En base a los resultados obtenidos se realizó un análisis inferencial de las funciones impulso respuesta y descomposición de la varianza. Los resultados muestran que los determinantes macroeconómicos nivel de empleo, inflación y tipo de cambio son significativos en el crecimiento de la morosidad de los bancos. No obstante, los efectos fueron contrastados en un indicador de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera, para verificar la teoría planteada en una economía parcialmente dolarizada como es el caso peruano.

Palabras clave: Morosidad, Empleo, Tipo de Cambio, IPC, VAR.

ABSTRACT

This paper has the objective of analyze the effect of macroeconomic determinants on the growth of the ratio of non-performance loans in banks of Perú. At December 2019, there were 16 banking companies, so it is suspected that the context could affect the management of the loans. For the purposes of this research, the indicators of the ratio of non-performance loans in national currency and foreign currency were taken, with the objective of knowing if macroeconomic factors such as employment level, inflation and exchange rate have an effect on the delinquency of banks. The research used a model VAR with monthly information, between January 2007 and December 2019, based on the results obtained, an inferential analysis of the impulse response and variance decomposition functions was carried out. The results show that the macroeconomic determinants of employment, inflation and the exchange rate are significant in the growth of non-performance in the financial system. However, the effects were confirmed in an indicator of non-performance in national currency and foreign currency, to verify the theory proposed in a partially dollarized economy such as the Peruvian case.

Keywords: Non-performance, Employment, Exchange Rate, Inflation, VAR.

Índice de contenidos

I.	Fundamentos de la investigación	7
1.1.	Introducción.....	7
1.2.	Problema de investigación.....	7
1.3.	Objetivos de la Investigación	8
1.3.1.	Objetivo General	8
1.3.2.	Objetivo Específico	8
1.4.	Justificación	8
1.5.	Alcances y Limitaciones.....	9
II.	Marco Teórico	9
2.1.	Sistema Financiero Peruano	9
2.2.	Revisión de literatura.....	12
2.2.1.	Nivel de empleo y morosidad.....	12
2.2.2.	Inflación y morosidad.....	13
2.2.3.	Tipo de cambio y morosidad.....	13
2.3.	Antecedentes.....	15
2.4.	Hechos estilizados	16
2.4.1.	Morosidad.....	16
2.4.2.	Empleo	18
2.4.3.	Inflación	19
2.4.4.	Tipo de cambio.....	20
2.5.	Formulación de las hipótesis	22
2.5.1.	Hipótesis General	22
2.5.2.	Hipótesis Específicas.....	22
III.	Metodología	23
3.1.	Instrumentos de medición.....	23
3.2.	Diseño de la investigación.....	24

3.2.1.	Tipo de investigación	24
3.2.2.	Diseño de investigación	24
3.2.3.	Variables.....	24
3.2.4.	Datos.....	24
3.3.	Análisis empírico	25
3.3.1.	Prueba de Raíz Unitaria.....	25
3.3.2.	Estimación de VAR simple (default)	26
3.3.3.	Estabilidad del modelo	30
3.3.4.	Normalidad de los residuos	31
3.3.5.	Correlación serial	32
IV.	Resultados	32
4.1.	Morosidad en moneda nacional	32
4.2.	Morosidad en moneda extranjera	34
4.3.	Discusión de resultados	36
V.	Conclusiones y recomendaciones	38
5.1.	Conclusiones.....	38
5.2.	Recomendaciones	39
	Referencias:	40
	Anexos.....	42

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los tipos de créditos	10
Tabla 2. Fuente de los datos empleados en la investigación	24
Tabla 3. Resultado de las pruebas Dickey Fuller Aumentada de las variables	25
Tabla 4. Resultado de las pruebas Phillips Perron Aumentada de las variables	26
Tabla 5. Resultados del R-ajustado del VAR simple estimado con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME).....	27
Tabla 6. Resultados de la prueba del número de rezagos óptimos con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME).....	28
Tabla 7. Resultados del R-ajustado del VAR simple estimado con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME), después de aplicar rezagos	29
Tabla 8. Resumen de los resultados del VAR simple y óptimo con el ratio en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)	30
Tabla 9. Prueba Jarquer-Bera para las estimaciones del VAR con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME).....	31
Tabla 10. Prueba de correlación serial para las estimaciones del VAR con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME).....	32
Tabla 11. Descomposición del ratio de morosidad en moneda nacional	34
Tabla 12. Descomposición del ratio de morosidad en moneda extranjera	36
Tabla 13. Resultados de hipótesis de investigación	37

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Estructura de Créditos del SFP	11
Gráfico 2. Tasa de Morosidad del SFP entre 2005 y 2019	16
Gráfico 3. Tasa de morosidad en Moneda Nacional y Moneda Extranjera entre 2005 y 2019	17
Gráfico 4. Evolución de la población económicamente activa ocupada entre 2005 -2019.....	18
Gráfico 5. Evolución de la PEA ocupada y el indicador de morosidad en MN y ME entre 2005 -2019.....	19
Gráfico 6. Evolución del IPC y el indicador de morosidad en MN y ME entre 2005 -2019...	20
Gráfico 7. Evolución del tipo de cambio nominal bancario promedio entre 2007 -2019	20
Gráfico 8. Evolución de las diferencias del TCNB y del indicador de morosidad en MN y ME entre 2007 -2019.....	21
Gráfico 9. Modelo de vectores autorregresivos VAR	23
Gráfico 10. Círculo de raíz unitaria para evaluar la estabilidad del modelo con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME).....	31
Gráfico 11. Funciones impulso respuesta del ratio de morosidad en moneda nacional.....	33
Gráfico 12. Funciones impulso respuesta del ratio de morosidad en moneda extranjera	35

I. Fundamentos de la investigación

1.1. Introducción

Cuando los prestatarios no cumplen con los pagos de sus préstamos, la morosidad del Sistema Financiero (en adelante SF) provoca que las empresas recurran a financiamientos bancarios más costosos, provocando que pierdan competitividad en el mercado, reduzcan su rentabilidad y amenazan su subsistencia. Por ese motivo, las autoridades monitorean la evolución de las ratios de morosidad y cartera atrasada en busca de comprender los efectos de variables macroeconómicas que determinan su comportamiento (Staeher & Uuskula, 2019).

De acuerdo con Aguilar, Camargo, y Saravia (2004), es importante identificar los determinantes macroeconómicos de la morosidad en el Sistema Bancario para que se pueda mantener o mejorar la calidad de los préstamos otorgados en el SF pues son los bancos los más representativos en la emisión de créditos en una economía. Además, saber los efectos que tienen los determinantes macroeconómicos en la morosidad permiten implementar políticas para la prevención del deterioro de la cartera de préstamos, en el contexto de que surja una crisis económica.

En los estudios de Serra & Zuñiga (2002) se comentan que las crisis económicas inciden de manera negativa y significativa en el sector real, monetario y fiscal, provocando sobre todo en economías en desarrollo como el Perú la reducción del empleo, altos tipos de cambios (sol/dólar) y alta inflación. Por ello existen estudios que proponen variables que expliquen la dinámica de los préstamos en mora por medio de modelos econométricos.

Entonces, esta investigación propone un modelo VAR con la finalidad de evaluar los efectos de los determinantes macroeconómicos del SF utilizando los ratios bancarios de morosidad total (también de moneda nacional y moneda extranjera) y de cartera atrasada total (también de moneda nacional y moneda extranjera). Para ello se ha considerado evaluar el periodo de estudio de enero del 2007 a diciembre del 2019.

1.2. Problema de investigación

Por lo tanto, con el objetivo de evaluar los factores que mejor expliquen la evolución de los créditos en mora del SF, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál ha sido el efecto de las variables nivel de empleo, variación del tipo de cambio y la inflación sobre el ratio

de morosidad del sistema bancario peruano en el periodo enero 2007 a diciembre 2019.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar si las variables macroeconómicas nivel de empleo, tipo de cambio e inflación son significativas en explicar el indicador de morosidad de los créditos del sector financiero peruano entre enero del 2007 hasta diciembre del 2019.

1.3.2. Objetivo Específico

- Determinar el efecto del nivel de empleo, en la tasa de morosidad en el periodo de estudio.
- Determinar el efecto del tipo de cambio en la tasa de morosidad en el periodo de estudio.
- Determinar el efecto de la inflación en la tasa de morosidad en el periodo de estudio.

1.4. Justificación

El tipo de justificación de la investigación es práctico porque muestra cuáles son los factores que influyen en el indicador de morosidad; y teórico, al conocer una nueva forma de analizar los datos y contrastar las hipótesis teóricas del sistema bancario como muestra del sistema financiero peruano. La importancia del análisis estadístico inferencial de los impulsos respuesta y descomposición de la varianza se deriva de las posibles implicaciones de gestión y políticas que podrían formularse sobre la base de los resultados de la investigación. Esta información es relevante no sólo para los bancos, sino también para inversores, agencias crediticias, reguladores y auditores. La justificación es el interés de la morosidad pues posee una extensa bibliografía de un problema que amenaza la sostenibilidad del SF de la economía peruana y resto de países. En ese sentido, esta investigación permitirá pronosticar el comportamiento del indicador de morosidad frente a shock's no anticipados en las variables macroeconómicas.

Cabe recalcar la importancia del rol del sector financiero pues su función es ser intermediarios financieros entre ahorradores y prestatarios. Además, dan servicios financieros que buscan ayudar en la planificación financiera de las personas y, además, tienen como función ser

transmisoras de la política monetaria del país. También, reduce los costos de transacción en acuerdos comerciales, disminuyen las asimetrías de información, mejora la eficiencia de recursos líquidos (como los cheques); lo cual genera incentivos para el desarrollo del comercio dentro de un país. Es adecuado señalar el particular contexto del **Perú** pues al ser “**economía parcialmente dolarizada**” la mayor parte del poder adquisitivo está en moneda nacional(soles), pero las empresas y los ciudadanos se endeudan y ahorran en moneda extranjera (dólares). Por esta razón, decidimos evaluar el efecto como proxy de la variable explicada el indicador de morosidad y cartera atrasada total, moneda nacional y moneda extranjera del sistema bancario, logrando mostrar los resultados del modelo más parsimonioso que sugiere el indicador más adecuado (o estandarizado) en pronosticar el comportamiento de la morosidad.

1.5. Alcances y Limitaciones

Se excluyó de la investigación los datos provenientes a partir de enero del 2020 por incluir efectos subyacentes de las variables de estudio provocados por la reciente crisis sanitaria pues agregan bastante ruido en la estimación de los efectos de las variables del modelo de estudio.

II. Marco Teórico

2.1. Sistema Financiero Peruano

La estructura del Sistema Financiero Peruano (SFP) está compuesto por la Banca Múltiple, Empresas Financieras, Cajas municipales, Cajas Rurales de Ahorro y Crédito y Empresas de Créditos, todas sujetas a la supervisión de la Superintendencia de Banca y Seguro y el Banco Central de Reserva del Perú. La principal operación genérica que se desarrolla en el SFP son préstamos, que pueden ser para personas naturales o jurídicas. El crédito es importante porque permite incrementar los niveles de bienestar de las personas, así como distribuir sus gastos en un determinado momento, a través del tiempo. Además, permite que la demanda de bienes sea mucho mayor en comparación a un escenario donde solamente se utilizarían recursos propios. Por otra parte, permite tener un historial crediticio, lo que genera un mayor registro de los hábitos de consumo o endeudamiento de las personas en el sistema financiero y, además, dentro de los beneficios de tener un historial crediticio, conseguirán reducciones en las tasas de intereses y podrían aumentar su consumo. A continuación, se presenta la clasificación de la SBS de los tipos de créditos.

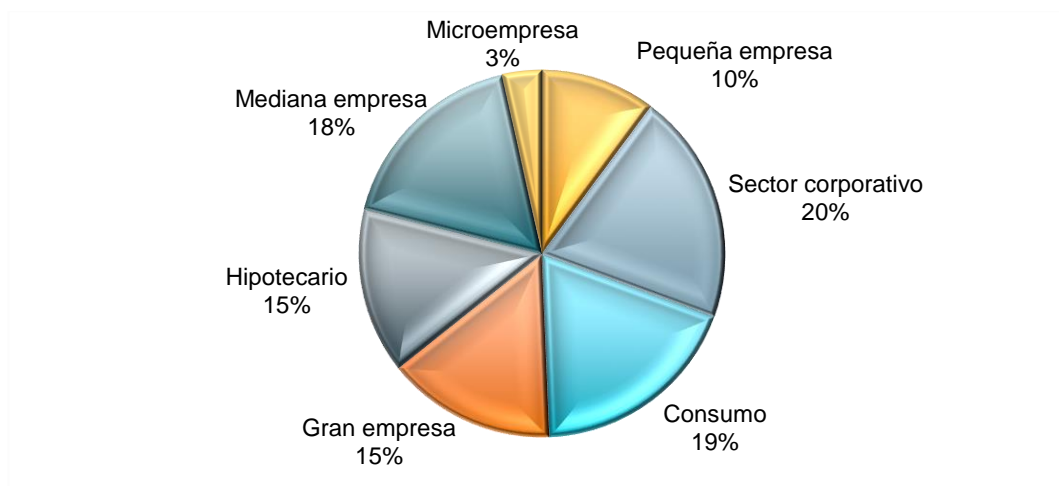
Tabla 1. Clasificación de los tipos de créditos

Tipo de Crédito	Criterio
Corporativo	Otorgado a personas jurídicas con ingresos superiores a S/. 200'000,00 al año, de acuerdo a sus estados financieros anuales auditados.
Grandes Empresas	Otorgado a personas jurídicas con ingresos mayores a S/. 20'000,00, pero menores a S/. 200'000,00 en los dos últimos años.
Medianas Empresas	Otorgado a personas jurídicas o naturales que tienen una deuda total en el SF mayor a S/. 300,000 en los últimos seis meses y que, en el caso de personas jurídicas, no pueden ser clasificados como corporativos o grandes empresas. Mientras que para personas naturales, dicha deuda pertenezca a pequeñas o a microempresas.
Pequeñas Empresas	Otorgado a personas naturales o jurídicas, cuya deuda total en SF es superior a S/. 20,000 pero menor a S/. 300,000 en los últimos seis meses, destinados al financiamiento de actividades de producción, comercialización o prestación de servicios.
Microempresas	Otorgados a personas naturales o jurídicas, cuya deuda en el SF sea menor a S/. 20,000 en los últimos seis meses y sean destinados a financiar actividades de producción, comercialización o prestación de servicios.
Consumo	Otorgado a personas naturales para atender el pago de bienes, servicios o gastos no relacionados a actividad empresarial.
Hipotecarios	Otorgados a personas naturales para adquirir, construir, refaccionar, remodelar, ampliar, mejorar y subdividir una vivienda propia.

Fuente: SBS

De acuerdo a la SBS, como se puede observar en la siguiente imagen, a enero del 2022, la estructura de los créditos está compuesta principalmente por el sector corporativo (20.4%), al consumo (18.8%), mediana empresa (17.6%), Gran Empresa (15%), Hipotecario (14.6%), Pequeña Empresa (10.2%), Microempresa (3.5%).

Gráfico 1. Estructura de Créditos del SFP



Fuente: SBS Elaboración: Propia

En ese sentido, los préstamos dinamizan la economía, pero están expuestos al riesgo de crédito. El riesgo de crédito es el tipo de riesgo más importante al que debe hacer frente cualquier entidad financiera y puede ser medido, desde un punto de vista contable, por el ratio de morosidad. El estudio y seguimiento de la morosidad es un tema relevante en economías que buscan un sistema financiero sólido y solvente. Estudios nacionales e internacionales demuestran que el aumento no controlado de la morosidad crediticia se refleja como un diagnóstico inmediato del nivel de impago en la economía. Si bien es cierto, gran parte del desempeño de la cartera de los créditos otorgados responde exclusivamente por las estrategias y decisiones tomadas por las entidades financieras, existen múltiples comportamientos de las variables económicas que no están sujetas a control o, en el mejor de los casos, podrían ser mitigadas tomando distintas estrategias financieras.

Podemos identificar que, una de las principales consecuencias de una alta morosidad podrían expresarse en una paralización en la cadena de pagos de la economía, paralizando el flujo del dinero dentro del país, los ingresos que recibe una persona natural o una persona jurídica. Idealmente, una parte debe ir distribuida siempre para el pago de obligaciones financieras o cualquier otro tipo de obligación que tuviesen vigentes, por lo que, si las empresas no tuvieran mucha liquidez dejarían de percibir ingresos. Esto, significa un impacto directo en el pago a sus proveedores y de esa forma se afectaría la cadena de pagos, ya que los proveedores no tendrían ingresos para pagarle a sus propios proveedores o incluso para el pago de su personal, que se traduce en el recorte de ingresos disponibles para consumo dentro de la economía para las familias.

2.2. Revisión de literatura

2.2.1. Nivel de empleo y morosidad

Con respecto a la relación del nivel de empleo con la morosidad, diversos estudios señalan que la morosidad tiende a seguir un comportamiento cíclico. En una fase expansiva de la economía, la morosidad tiende a reducirse; mientras que suele aumentar en las fases recesivas, ya que los créditos se contraen y a la par se da una caída del salario, por lo tanto, una reducción del ingreso disponible, y un aumento en la tasa de desempleo. En este sentido, Saurina & Delgado (2004) señalan que la relación entre la morosidad y el empleo se explica en el efecto de una aceleración en la economía, pues esta causaría una reducción en la cartera morosa, en la medida que se registre un incremento del empleo.

Siguiendo esta línea, Rinaldi y Sanchis-Arellano (2006) sostienen que el nivel de incumplimiento depende de los ingresos y del nivel del empleo, pues una reducción de este genera incertidumbre respecto a los ingresos futuros y a las tasas de los préstamos.

Asimismo, en la investigación realizada para identificar el impacto del comportamiento macroeconómico sobre la morosidad en Colombia, Fajardo (2006), señala que el nivel de empleo puede evidenciar una relación inversa con la morosidad de los créditos de los consumidores.

En ese sentido, Mileris (2014) concluye que tras un deterioro del PBI, las exportaciones, los salarios de los trabajadores y otras variables macroeconómicas aumentan el porcentaje de créditos que caen en mora en el territorio lituano, Wood y Skinne (2018) evidencian que existe una relación entre la tasa de morosidad y las tendencias al alza del ciclo económico, dado que un entorno económico positivo es beneficioso para las empresas y familias, esto se refleja en un entorno económico más estable y una mejora en los ingresos de ambos actores y una incertidumbre menor que en tiempos de recesión. Esta mejora en los ingresos incrementa la disposición a pagar, a su vez aumenta la liquidez de las empresas por lo que hace que la cartera morosa de SFP sea menor y contraste con épocas de recesión, en las que las empresas ven deteriorado su nivel de ingresos, afectando así los salarios de sus trabajadores, por lo que, el ingreso disponible de las familias se ve deteriorado, lo cual, en base a evidencias de los antecedentes, da como resultado un aumento en la tasa de morosidad.

En resumen, el efecto del nivel empleo sobre la morosidad se explica a través de la relación entre el nivel de empleo y el nivel de la demanda (PBI), ya que una contracción económica significa una reducción en los ingresos de los agentes, aumentando así la probabilidad de que los agentes económicos no cumplan con sus obligaciones crediticias.

2.2.2. Inflación y morosidad

La teoría económica indica que la inflación es provocada por un incremento sostenido y generalizado del nivel de precios de la canasta básica familiar. Al respecto, diversos estudios nacionales como extranjeros mencionan que la inflación es una variable que determina el comportamiento de la morosidad, ya que esta variable tiene un efecto negativo en el ingreso disponible, pues reduce el poder adquisitivo de los agentes económicos.

En tal sentido, Altuve et al. (2018) en un estudio acerca de los factores que influyen en la morosidad del sistema bancario venezolano encuentran que la inflación tiene un efecto directo y significativo en la morosidad crediticia. Los autores señalan que los agentes económicos al tratar de cubrir los gastos respecto a sus necesidades básicas posponen el cumplimiento de otras obligaciones como el pago de los créditos adquiridos, en tal sentido aumenta la probabilidad de impago. Siguiendo esta línea, Cruz et al. (2001), demostraron que la inflación tiene una relación directa en la morosidad crediticia cuyo efecto se manifiesta en el corto plazo. Por otro lado, Makri et al. (2014), encuentran que la relación entre la inflación y la morosidad puede resultar positiva, negativa o nula.

2.2.3. Tipo de cambio y morosidad

La relación existente entre el tipo de cambio y morosidad está explícitamente desarrollada en el concepto del riesgo cambiario de los créditos (RCC). Este es el riesgo que asumen las instituciones financieras al otorgar créditos en una moneda diferente a la que el sujeto de préstamo genera sus ingresos. Así pues, las instituciones enfrentan un riesgo de pérdida a causa del impago de sus deudores como consecuencia de cambios en el tipo de cambio, ya que las cuotas se pueden afectar de manera negativa dependiendo si la moneda en la que generan ingresos se aprecie o se deprecie (BCRP, 2013). En resumen, si la moneda doméstica se deprecia de forma abrupta, entonces, se incrementa el valor del servicio de deuda del prestatario.

Azabache (2009) señala que la clave para explicar el RCC está en el descalce de moneda que genera el efecto hoja de balance, pues, cuando un agente económico toma una deuda en una moneda extranjera, considerando que los ingresos son generados en la moneda doméstica, entonces se expone a que un incremento del tipo de cambio (TC) incremente su deuda en moneda extranjera, expresado en moneda nacional. En consecuencia, el gasto financiero en moneda nacional, por dicho préstamo es mayor, lo cual puede generar iliquidez, desembocando en un problema de incumplimiento del pago de la deuda. Ahora bien, este efecto se ve trasladado de forma agregada a los balances de las instituciones financieras, lo que incrementa el riesgo crediticio de la entidad. Cabe precisar que, si se suma a las variaciones constantes del TC una recesión, la iliquidez se transforma a insolvencia, desemboca en el Efecto de Hoja de Balance, ya que puede afectar las decisiones de producción e inversión.

En ese sentido, diferentes investigaciones han demostrado la relación existente entre el tipo de cambio y la morosidad. Así pues, Cruz, et al. (2001) comprueba en su estudio realizado en Costa Rica que el tipo de cambio tiene una relación positiva con la morosidad de los créditos otorgados en dólares, el efecto se observa en el corto plazo y se diluye en el largo plazo. Por su parte, Aguilar, et al. (2004) indica que, en el caso peruano, el 66% de los créditos otorgados eran en moneda extranjera en el 2004, por lo que el tipo de cambio resultaba relevante para la explicación de la calidad de una cartera. Asimismo, señala que el efecto de las variaciones en el tipo de cambio puede estar relacionados a la inflación, lo cual expresaría un deterioro de la capacidad de adquisición, por lo que, la Superintendencia de Banca y Seguro (SBS), procura evitar que los bancos tengan un exceso de carteras en moneda extranjera. Más aún, los resultados de su estudio demuestran que el tipo de cambio real es el principal factor macroeconómico que afecta el nivel de morosidad.

Por otro lado, Lahura y Espino (2019) concluyen a partir de su análisis de la cartera atrasada en moneda extranjera que el tipo de cambio real tiene un efecto directo sobre esta. Es decir, encontraron que un shock en el crecimiento en 12 meses del tipo de cambio real incrementa el ratio de morosidad en 0,3 puntos porcentuales, efecto que alcanza su punto máximo en 10 meses.

Finalmente, respecto al uso del tipo de cambio en los estudios econométricos, estos emplean tanto el tipo de cambio nominal como el real. En ese escenario, Alfaro, C., y Loyaga, E. (2017). indican que en el corto plazo el tipo de cambio real y nominal varían de forma simultánea debido al efecto de los costes de menú, lo que genera que los precios no varíen, por lo que la

diferencia entre ambos tipos de cambio solo repercute en las importaciones y las exportaciones. No obstante, Schettino (2002) sostiene que a pesar de que ambos tipos de cambio varían en la misma dirección, los cambios en el tipo de cambio nominal es el más influyente en el sector financiero.

2.3. Antecedentes

Antecedente 1:

Barajas, et al (2008). Macroeconomic fluctuations and bank behavior in Chile. *Revista de Análisis Económico/Economic Analysis Review*, 23(2), 21-56. Este estudio busca caracterizar los ciclos de un amplio grupo de agregados crediticios, así como de otros activos, pasivos e indicadores de riesgo, calidad de la cartera y solvencia de los bancos en Chile que son comparados con el ciclo de la actividad económica durante el periodo de 1986 a 2006, se calculan correlaciones cruzadas entre el ciclo del producto bruto interno y el componente cíclico de variables de los balances de los bancos y variables e indicadores construidos a partir de los resultados, también se calculan volatilidades relativas al PIB y a la amplitud de las oscilaciones o desviaciones porcentuales respecto de la tendencia. Los resultados muestran que el examen de la cartera total de los bancos muestra que esta es marcadamente procíclica y tiene una correlación muy alta con el PBI, pero es más volátil que este, también el indicador de adecuación del capital (Basilea), así como los activos líquidos y las inversiones financieras de los bancos son contracíclicas, lo que muestra que, en la recesión, cuando aumenta el riesgo, los bancos probablemente restringen la oferta de crédito y mantienen inversiones financieras.

Antecedente 2:

Peñañiel (2019) en su investigación denominada “*La dinámica macroeconómica y la morosidad del sistema financiero del Ecuador (2009-2018)*” busca determinar los efectos de factores macroeconómicos como el producto bruto interno (PBI), el tipo de cambio, la inflación y el total de la cartera de créditos en el ratio de morosidad. A través de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) con observaciones eran de frecuencia mensual. Como resultado del estudio realizado, se encontró que la morosidad estaba explicada por la liquidez total, el PBI y el tipo de cambio real (TCR). Sin embargo, algunos de los resultados fueron diferentes a los esperados, es el caso del PBI, que contrario a lo intuitivo presentó una relación directa con el ratio de morosidad. El investigador explica que el resultado obtenido se puede deber a la

saturación que presentan los créditos y en consecuencia al deterioro de rendimientos en anteriores periodos. No obstante, demostró que, en el caso ecuatoriano, el TCR genera un impulso de 6.36% en la morosidad, mientras que, la liquidez presenta un impacto de 15,43% en la morosidad.

Antecedente 3:

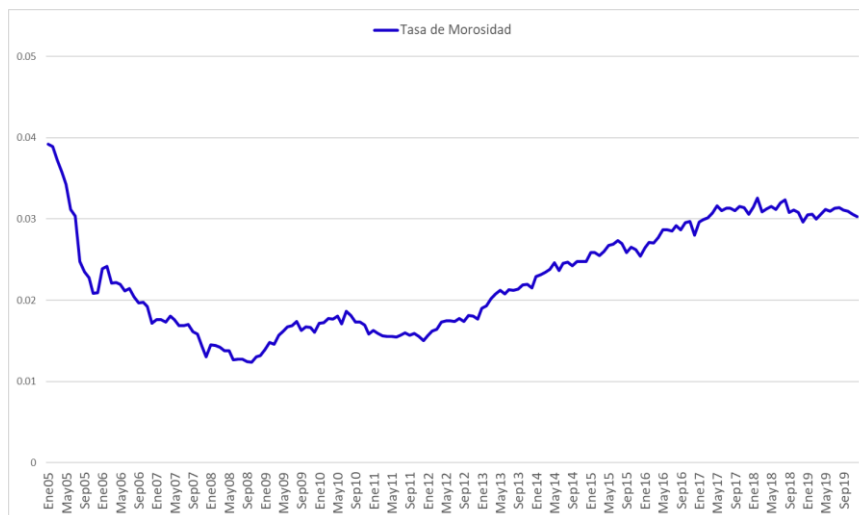
Alfaro y Loyaga (2018) en la investigación denominada “Factores macroeconómicos que afectan la morosidad de las entidades financieras peruanas en el periodo 2010-2016”, buscan determinar la relación entre las variables macroeconómicas Producto Bruto Interno, Tipo de Cambio, Tasa de Interés (moneda nacional y extranjera), Índice de Precios al Consumidor (IPC) y Tasa de Desempleo, respecto al ratio de morosidad del sistema financiero peruano. A través del método Mínimos Cuadrados Ordinarios el estudio encuentra que las variables PBI, Tasa de Desempleo y Tipo de Cambio son significativos y tienen un efecto respecto al ratio de morosidad.

2.4. Hechos estilizados

2.4.1. Morosidad

La siguiente gráfica muestra la evolución de la tasa de morosidad total, en Moneda Nacional y Moneda Extranjera entre el 2005 y 2019.

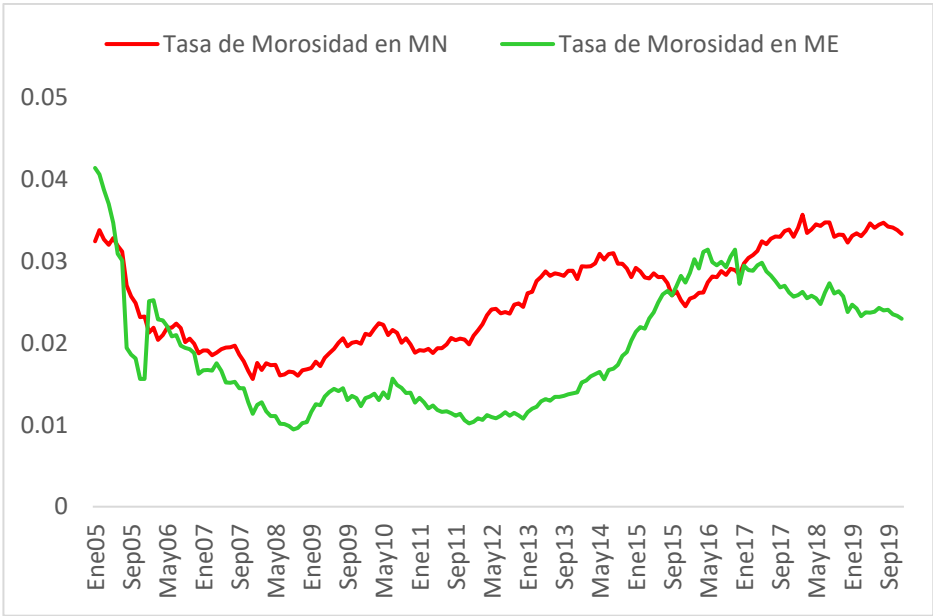
Gráfico 2. Tasa de Morosidad del SFP entre 2005 y 2019



Fuente: BCRP /SBS - Elaboración propia

Tal como se observa en la gráfica, la tasa de morosidad decrece hasta setiembre de 2008, el inicio de la tendencia creciente de la tasa de morosidad responde a la crisis financiera subprime del 2008, el crédito en moneda nacional ha experimentado en las últimas dos décadas, un crecimiento positivo y sostenido en el tiempo, sobre todo tras la crisis financiera. De acuerdo a Armas (2022, 31 de julio) este incremento del crédito, conjuntamente con la expansión del financiamiento del mercado de capitales le permitió a la economía peruana hacer frente a esta crisis financiera.

Gráfico 3. Tasa de morosidad en Moneda Nacional y Moneda Extranjera entre 2005 y 2019

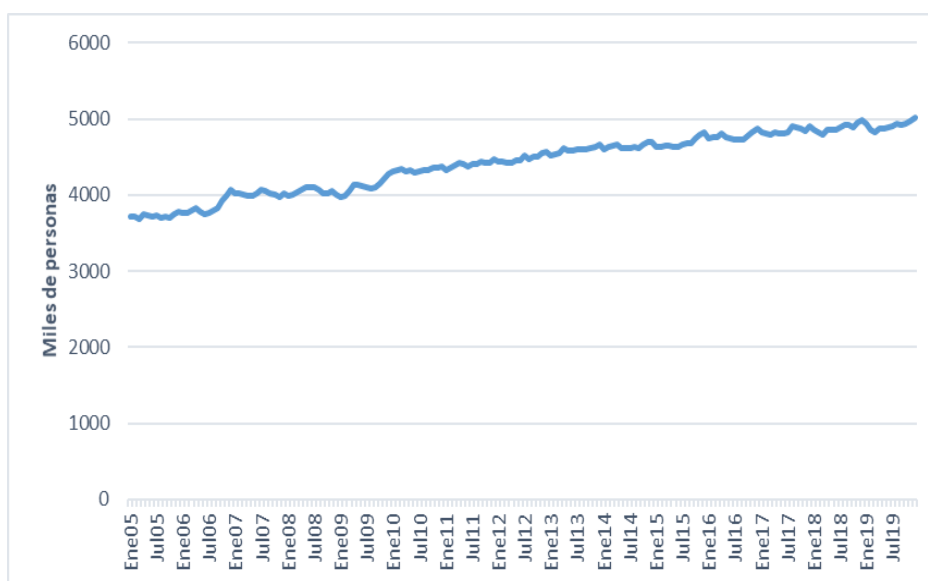


Fuente: BCRP /SBS - Elaboración propia

Además, podemos observar que a partir de setiembre 2015 la tasa de morosidad en moneda extranjera y moneda nacional cambian su correlación positiva a negativa hasta enero de 2017, esto responde a la depreciación del sol del 2015 y el aumento en 28.4% de los préstamos en moneda nacional y que los préstamos en moneda extranjera se contrajeron en 20.9%. En lo concerniente a los créditos en moneda extranjera, en el Perú, se experimentó un proceso de desdolarización después de la crisis del 2008, debido a la reducción de la demanda de dólares a causa de la contracción del 40% comercio internacional, lo que redujo las importaciones y las exportaciones del país.

2.4.2. Empleo

Gráfico 4. Evolución de la población económicamente activa ocupada entre 2005 -2019



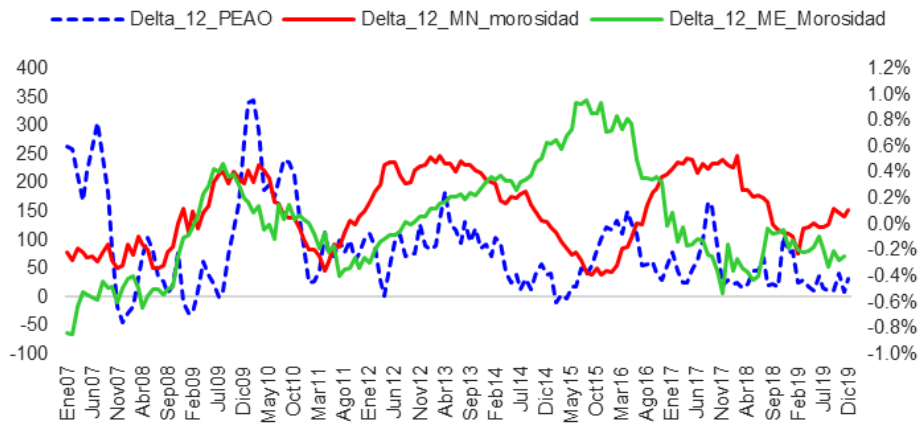
Fuente: BCRP - Elaboración propia

Un adecuado análisis del mercado laboral en el Perú requiere conocer la evolución de la potencial oferta de trabajo comprendida por la Población en Edad de Trabajar (PET), las personas que realmente buscan trabajo conocida como PEA, y los trabajadores que finalmente encuentran trabajo la cual se denomina PEA ocupada. En el presente análisis nos centraremos en la evolución de la población económicamente activa ocupada.

Como observamos, la PEA ocupada ha experimentado un crecimiento positivo y sostenido en el tiempo, sobre todo a partir del año 2010. Sin embargo, como se puede apreciar en el gráfico N° 2 hubo un estancamiento durante el año 2009 provocado principalmente por la crisis en EE.UU.

Por otro parte, uno de los objetivos de la presente investigación es estudiar la relación existente entre la PEA ocupada y el indicador de morosidad. Respecto a ello, a continuación, se muestra un gráfico con la evolución de las variaciones anuales (diferencias 12 meses) de la PEA ocupada y de los ratios de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

Gráfico 5. Evolución de la PEA ocupada y el indicador de morosidad en MN y ME entre 2005 -2019



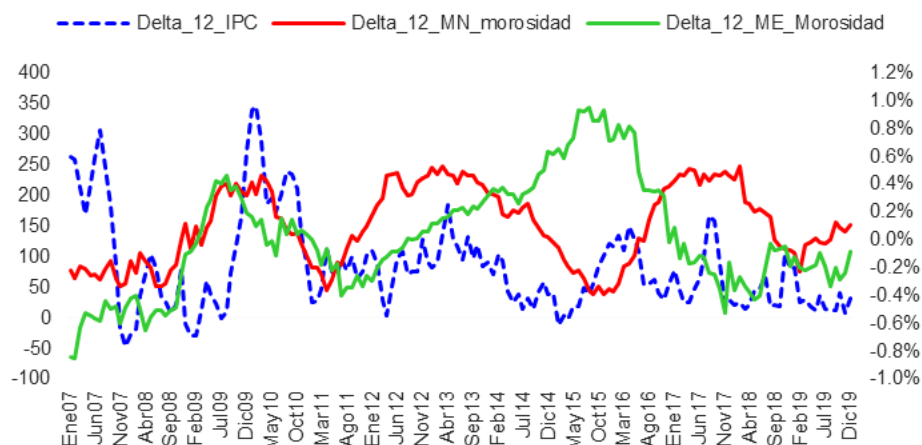
Fuente: BCRP /SBS - Elaboración propia

Como se observa en el gráfico N° 2, la morosidad tanto en moneda nacional como en moneda extranjera sufrió un incremento durante la crisis económica que se desarrolló durante los años 2008 y 2009. Algo importante a destacar es que la morosidad en moneda extranjera sufrió un aumento notable durante los años 2011 y 2015 producto del poco incremento del empleo y del débil desempeño de la demanda interna.

2.4.3. Inflación

A continuación, se muestra un gráfico con la evolución de las variaciones anuales (diferencias 12 meses) del IPC y de los ratios de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera. Como se muestra en el gráfico, la morosidad en moneda extranjera tiende a incrementarse cuando el IPC aumenta, tal como se aprecia a partir de mayo del 2013. Así mismo, el ratio de morosidad en moneda nacional tiene una relación directa con la inflación a excepción del 2014 al 2017. Esto se explica debido a que la inflación reduce el valor real de los préstamos vigentes, lo que facilita a los agentes pagar sus deudas, pero también disminuyen los ingresos reales de los prestatarios. En resumen, los efectos se compensarían.

Gráfico 6. Evolución del IPC y el indicador de morosidad en MN y ME entre 2005 -2019

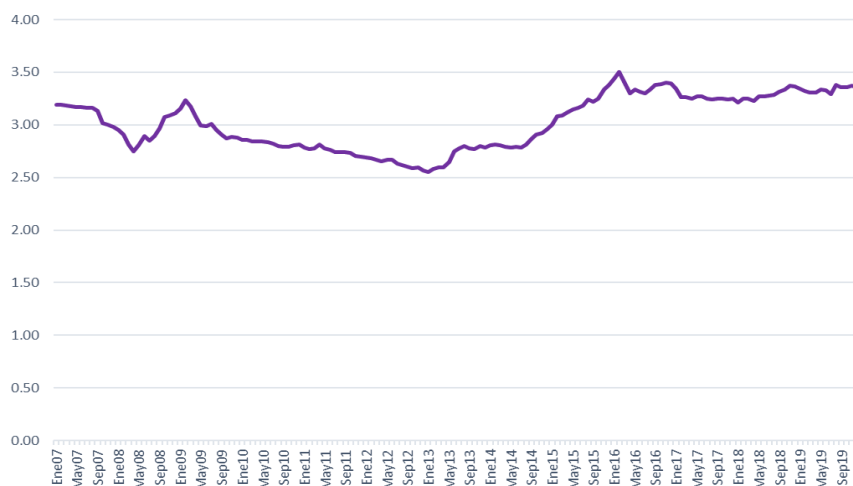


Fuente: BCRP /SBS - Elaboración propia

2.4.4. Tipo de cambio

El Perú es una economía abierta, por lo cual las instituciones financieras otorgan créditos en soles y en dólares, siendo esta última una moneda diferente a la que la mayoría de agentes económicos generan sus ingresos. En consecuencia, la variable del tipo de cambio es clave para estudiar el nivel de morosidad de las carteras de los bancos. Al respecto, el tipo de cambio más importante para estudiar es el tipo de cambio bancario, ya que es el TC que emplean los bancos para la conversión de soles en dólares y viceversa de todas sus operaciones. Por ello, se analiza la evolución del TC nominal bancario promedio a lo largo del periodo de estudio como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 7. Evolución del tipo de cambio nominal bancario promedio entre 2007 -2019



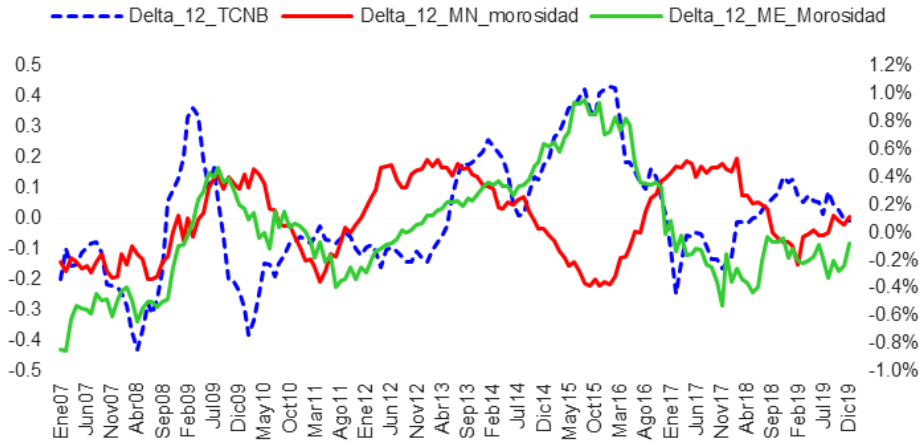
Fuente: BCRP - Elaboración propia

Como se puede observar, el tipo de cambio bancario se ha mantenido estable dentro del rango de 2.50 sol/dólar y 3.50 sol/dólar, no obstante, se observan variaciones significativas entre junio del 2007 y septiembre del 2009, los cuales responden principalmente a la crisis de las hipotecas subprime. Debido a ello, primero se observa una reducción del TC, por lo que el sol se aprecia frente al dólar debido a que desde enero del 2007 existían expectativas del inicio de una crisis en EE. UU, por lo que su moneda se devaluó. La crisis del 2008, llegó al Perú con mayor fuerza en el 2009, así pues, el tipo de cambio se incrementó lo cual refleja la devaluación del sol frente al dólar, debido a los efectos tardíos de la crisis mundial del 2008.

Posterior a la superación de esa crisis en el Perú, el tipo de cambio se redujo de forma sostenida hasta enero del 2013, en dicho año, el tipo de cambio se incrementó de forma significativa y sostenida después de casi 4 años. Debido a que, a partir de ese año la FED inició el recorte de estímulos monetarios que había aplicado para la recuperación de la economía norteamericana tras la crisis del 2008. La tendencia positiva en el crecimiento del TC se mantuvo hasta el 2016, año en el que registró una pequeña caída, causada básicamente por la mejora del precio de los metales y el incremento del apetito por los mercados emergentes. Desde el 2016 al 2019 el tipo de cambio se mantuvo sin fluctuaciones importantes.

Por otro lado, dado que uno de los objetivos de la presente investigación es estudiar la relación existente entre el tipo de cambio y el indicador de morosidad, a continuación, se muestra un gráfico con la evolución de las variaciones anuales (diferencias 12 meses) del tipo de cambio y de los ratios de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

Gráfico 8. Evolución de las diferencias del TCNB y del indicador de morosidad en MN y ME entre 2007 -2019



Fuente: BCRP /SBS - Elaboración propia

Como se muestra en el anterior gráfico, la morosidad tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, tiende a incrementarse cuando el tipo de cambio aumenta, tal como se aprecia a partir de mayo del 2008. Asimismo, es posible observar que el ratio de morosidad en moneda extranjera tiene un comportamiento más parecido al del tipo de cambio, tal como se observa en mayo del 2014, lo cual podría explicarse debido al proceso de desdolarización que ha afrontado la economía peruana, en los últimos años.

2.5. Formulación de las hipótesis

2.5.1. Hipótesis General

H0: Las variables macroeconómicas nivel de empleo, inflación y tipo de cambio no tienen un efecto significativo sobre los indicadores de morosidad.

H1: Las variables macroeconómicas nivel de empleo, inflación y tipo de cambio tienen un efecto significativo sobre los indicadores de morosidad.

2.5.2. Hipótesis Específicas

- **Respecto al nivel de empleo**

H0: El nivel de empleo no tiene un efecto negativo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

H1: El nivel de empleo tiene un efecto negativo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

- **Respecto a la inflación**

H0: La inflación no tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

H1: La inflación tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

- **Respecto al tipo de cambio**

H0: El tipo de cambio no tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

H1: El tipo de cambio tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.

III. Metodología

3.1. Instrumentos de medición

El instrumento empleado para realizar el análisis de la investigación fue el modelo econométrico de Vectores Autorregresivos VAR. Se utilizó el modelo VAR ya que mediante el análisis de series de tiempo se puede estudiar el impacto de un shock en una de las variables sobre las demás, variables que vienen dadas por el índice de morosidad bancaria, nivel de empleo, índice de IPC y el Tipo de cambio. Este análisis es posible gracias a la estimación de la función impulso respuesta y la descomposición de la varianza.

Los modelos de vectores autorregresivos VAR, fueron desarrollados por Sims en los 80, surgió como solución alterna a los modelos tradicionales multiecuacionales; los modelos VAR tienen su base en una estructura vectorial que supone una interrelación entre las variables del modelo y sus rezagos (Sims, 1980). Los modelos estructurales basados en la teoría económica necesitan una diferenciación para determinar si las variables son endógenas o exógenas antes de realizar la estimación. Ante la arbitrariedad o dificultad para decidir cuál variable será tomada como dependiente o independiente surgen los vectores autorregresivos como solución (Maddala, 1996).

Gráfico 9. Modelo de vectores autorregresivos VAR

$$Y_t = C + A_0 Y_t + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde:

Y_t = es un vector de variables endógenas de dimensión $n \times 1$.

C = es un vector de términos constantes de dimensión $n \times 1$.

A_i = es una matriz de coeficientes de dimensión $n \times n$, donde $i = 1, 2, 3, \dots, p$

p = número de rezagos incluidos en el modelo VAR.

X_t = es un vector de variables exógenas (variables Dummy).

B = matriz de coeficientes de dimensión $n \times 3$.

ε_t = es el vector de innovaciones, o choques no anticipados, de dimensión $n \times 1$; exentos de correlación serial y heteroscedasticidad.

Fuente: Moran, 2014

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo empírica no experimental, ya que las variables son observadas para posteriormente formular objetivos e hipótesis que buscan encontrar la relación entre las variables de análisis y aportar conocimiento.

3.2.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es descriptivo y correlacional. Es descriptivo porque detalla el comportamiento de las variables y es correlacional porque busca identificar la relación que existe entre las variables del estudio.

3.2.3. Variables

Las variables que se utilizaron para realizar el análisis de la investigación estuvieron comprendidas entre el periodo enero de 2007 a diciembre de 2019. Se utilizaron series mensuales de las siguientes variables: Indicador de Morosidad del sistema bancario, en moneda nacional y moneda extranjera; Índice de PEA ocupada, Indicador de IPC.

3.2.4. Datos

El análisis empírico estará formado por un total de 156 observaciones para cada una de las variables en estudio. Los datos relacionados a las variables fueron obtenidos de la página de estadísticas del Banco Central de Reservas del Perú y de la Superintendencia de Banca y Seguros.

Tabla 2. Fuente de los datos empleados en la investigación

Variable	Fuente de los datos
Morosidad	SBS
IPC	BCR
Tipo de cambio	BCR
PEA ocupada	BCR

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Análisis empírico

3.3.1. Prueba de Raíz Unitaria

Antes de comenzar a estimar el modelo VAR, debemos determinar el orden de integración de cada una de las series de tiempo pertenecientes a cada variable del modelo con el objetivo de establecer la especificación (niveles o primeras diferencias). Estas pruebas nos permiten identificar si una serie de tiempo es estacionaria o no.

En la presente investigación se realizó la prueba de Dickey Fuller Aumentada (Aumented Dickey Fuller, ADF) y Phillips Perron (PP) las cuales nos permitirán identificar la presencia de raíces unitarias en las series de tiempo. La presencia de una raíz unitaria implica que un choque externo tendrá efectos permanentes en las otras variables, en resumen, si las variables son no estacionarias tendrán una memoria infinita frente a choques temporales.

A continuación, se muestran los resultados para la prueba Dickey Fuller Aumentada y Phillips Perron de todas las variables pertenecientes al modelo VAR especificado; de las tablas podemos observar que se rechaza la hipótesis nula que señala que las variables tienen raíz unitaria debido a que el T. Estadístico en valor absoluto es mayor al T. critical value, esto se repite en todas las variables. Entonces se puede decir que todas las variables no tienen raíz unitaria.

Tabla 3. Resultado de las pruebas Dickey Fuller Aumentada de las variables

Variable	Prueba de hipótesis ADF	Prob.	T. Estad.	T. Critical Value	Orden de Integración	Resultado de PH
Delta moro MN	Ho:Delta moro MN no tiene raíz unit.	0.05	-2.8767	-2.8752	I(0)	No se acepta Ho
Delta moro ME	Ho:Delta moro ME no tiene raíz unit.	0.006	-3.60	-2.88	I(0)	No se acepta Ho
Delta IPC	Ho:Delta IPC no tiene raíz unit.	0	-9.73	-2.8765	I(0)	No se acepta Ho
Delta TC	Ho:Delta TC no tiene raíz unit.	0	-9.7	-2.8765	I(0)	No se acepta Ho
Delta PEA	Ho:Delta PEA no tiene raíz unit.	0.016	-3.44	-2.8767	I(0)	No se acepta Ho

Elaboración propia - Tabla 3: Dickey Fuller Aumentada a un 5% de significancia.

Tabla 4. Resultado de las pruebas Phillips Perron Aumentada de las variables

Variable	Prueba de hipótesis PP	Prob.	T. Estad.	T. Critical Value	Orden de Integración	Resultado de PH
Delta moro MN	Ho:Delta moro MN no tiene raíz unit.	0	-14.06	-2.87	I(0)	No se acepta Ho
Delta moro ME	Ho:Delta moro ME no tiene raíz unit.	0.0198	-2.32	-1.94	I(0)	No se acepta Ho
Delta IPC	Ho:Delta IPC no tiene raíz unit.	0.0461	-2.9	-2.87	I(0)	No se acepta Ho
Delta TC	Ho:Delta TC no tiene raíz unit.	0.0385	-2.98	-2.8765	I(0)	No se acepta Ho
Delta PEA	Ho:Delta PEA no tiene raíz unit.	0.0067	-3.60	-2.88	I(0)	No se acepta Ho

Elaboración propia - *Tabla 4: Phillips Perron Aumentada a un 5% de significancia.

Se concluye en esta parte que nuestras variables no tienen raíz unitaria, por lo tanto, las variables (Delta morosidad MN, Delta morosidad ME, Delta IPC, Delta TC, Delta PEA) son estacionarias en niveles lo que significa que no es necesario aplicar diferencias.

3.3.2. Estimación de VAR simple (default)

Se realizaron dos modelos uno utilizando el índice de morosidad en moneda nacional (MN) y el otro con la moneda extranjera (ME). A continuación, procederemos a realizar una primera estimación del primer VAR simple para ver el estado de compenetración de nuestras variables. Cuyos resultados se encuentran en el siguiente cuadro.

Tabla 5. Resultados del R-ajustado del VAR simple estimado con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)

Modelo MN

	MN_MORO...	DELTA_TC	DELTA_IPC	DELTA_DE...
R-squared	0.926132	0.932331	0.935150	0.804541
Adj. R-squared	0.922057	0.928598	0.931572	0.793758
Sum sq. resids	8.64E-05	0.372521	8.809426	165265.3
S.E. equation	0.000772	0.050686	0.246485	33.76034
F-statistic	227.2465	249.7242	261.3642	74.60566
Log likelihood	889.7370	245.3633	1.790503	-755.8498
Akaike AIC	-11.43814	-3.069653	0.093630	9.933115
Schwarz SC	-11.26066	-2.892169	0.271114	10.11060
Mean dependent	0.001038	0.006862	2.243455	80.21036
S.D. dependent	0.002766	0.189686	0.942262	74.33917

Modelo ME

	ME_MOROS	DELTA_TC	DELTA_PEA	DELTA_IPC
R-squared	0.942507	0.933751	0.813468	0.930083
Adj. R-squared	0.939335	0.930096	0.803177	0.926226
Sum sq. resids	0.000135	0.364705	157717.4	9.497666
S.E. equation	0.000967	0.050152	32.98039	0.255932
F-statistic	297.1302	255.4651	79.04345	241.1113
Log likelihood	855.1404	246.9962	-752.2503	-4.001732
Akaike AIC	-10.98884	-3.090860	9.886368	0.168854
Schwarz SC	-10.81135	-2.913376	10.06385	0.346338
Mean dependent	0.000321	0.006862	80.21036	2.243455
S.D. dependent	0.003925	0.189686	74.33917	0.942262

Elaboración propia

Al analizar el R-cuadrado de la estimación del VAR simple con moneda nacional se determina que la morosidad explica el comportamiento del modelo en un 92.61%, así mismo el Delta TC explica el modelo en un 93.23%, el delta IPC un 93% y el Delta PEA en un 93.51%. En el siguiente cuadro tenemos el resumen de la regresión con moneda extranjera, podemos observar que la morosidad explica el modelo en un 94.25%, el Delta TC explica el modelo en un 93.37%, el Delta PEA un 81.34% y el delta IPC explica el modelo en un 93%

En vista que todas las variables estudiadas son estacionarias tanto en nuestro modelo con moneda nacional como de moneda extranjera, se procede a determinar la cantidad óptima de rezagos y así poder mejorar el R-cuadrado de nuestro modelo estudiado. Para ello se utilizaron

diversos criterios: el criterio de Error Final de Predicción (FPE), Criterio de Información de Akaike (AIC), el Criterio de Información de Schwarz (SC) y el Criterio de Hannan Quinn (HQ).

Estos criterios, sin embargo, arrojaron resultados diversos, en el primer modelo con moneda nacional vemos que de acuerdo al criterio de FPE el número de rezagos óptimo es 6, HQ determina que el número de rezagos óptimo es de 2 y finalmente AIC señala que es 6. Nosotros elegiremos 6 rezagos que sugiere AIC ya que tiene más rezagos y aporta más información, además al hacer la prueba VAR con 6 rezagos obtenemos todas las variables significativas. En el segundo modelo con moneda extranjera vemos que de acuerdo al criterio de FPE el número de rezagos óptimo es 7, HQ determina que el número de rezagos óptimo es de 2 y finalmente AIC señala que es 7. Nosotros elegiremos 7 rezagos que sugiere AIC ya que tiene más rezagos y aporta más información, además al hacer la prueba VAR con 7 rezagos obtenemos todas las variables significativas.

Tabla 6. Resultados de la prueba del número de rezagos óptimos con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)

Modelo MN

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES DELTA_TC D
 Exogenous variables: C
 Date: 10/02/22 Time: 13:22
 Sample: 2007M01 2019M12
 Included observations: 148

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-296.7930	NA	0.000685	4.064771	4.145777	4.097683
1	338.3887	1227.446	1.59e-07	-4.302550	-3.897521*	-4.137988
2	373.4854	65.92481	1.23e-07	-4.560613	-3.831561	-4.264401*
3	386.4461	23.64458	1.28e-07	-4.519542	-3.466467	-4.091680
4	400.5669	24.99759	1.32e-07	-4.494147	-3.117049	-3.934635
5	425.1329	42.16056	1.18e-07	-4.609903	-2.908783	-3.918742
6	446.8837	36.15334*	1.10e-07*	-4.687617*	-2.662473	-3.864806
7	462.1077	24.48194	1.12e-07	-4.677131	-2.327965	-3.722670
8	477.7520	24.31202	1.13e-07	-4.672324	-1.999135	-3.586213

Conclusión: Primer modelo con moneda nacional (MN) arroja 6 rezagos óptimos.

Modelo ME

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: ME_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES DELTA_TC D
 Exogenous variables: C
 Date: 10/02/22 Time: 14:01
 Sample: 2007M01 2019M12
 Included observations: 148

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-287.8930	NA	0.000607	3.944500	4.025506	3.977413
1	299.2600	1134.633	2.70e-07	-3.773783	-3.368755	-3.609221
2	344.7743	85.49323	1.81e-07	-4.172626	-3.443575*	-3.876414*
3	359.5060	26.87533	1.85e-07	-4.155487	-3.102412	-3.727625
4	380.3514	36.90205	1.73e-07	-4.220965	-2.843868	-3.661454
5	403.8321	40.29786	1.57e-07	-4.322055	-2.620935	-3.630894
6	419.8617	26.64378	1.58e-07	-4.322455	-2.297312	-3.499644
7	445.1332	40.63942*	1.40e-07*	-4.447747*	-2.098580	-3.493286
8	453.2483	12.61127	1.58e-07	-4.341194	-1.668004	-3.255083

Conclusión: Segundo modelo con moneda extranjera (ME) arroja 7 modelos óptimos.

Elaboración propia

Después procedemos a realizar el VAR óptimo con 6 y 7 rezagos respectivamente de los cuales podemos observar una mejora notable en el R-cuadrado de las variables comparado al VAR simple.

Tabla 7. Resultados del R-ajustado del VAR simple estimado con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME), después de aplicar rezagos

Modelo MN

	MN_MORO...	DELTA_TC	DELTA_IPC	DELTA_DE...
R-squared	0.941380	0.946847	0.946196	0.830295
Adj. R-squared	0.930125	0.936642	0.935866	0.797712
Sum sq. resids	6.60E-05	0.288490	6.537099	130007.8
S.E. equation	0.000726	0.048041	0.228685	32.24999
F-statistic	83.64030	92.77955	91.59394	25.48222
Log likelihood	884.9409	256.1889	22.14486	-720.1943
Akaike AIC	-11.46588	-3.082519	0.038069	9.935924
Schwarz SC	-10.96411	-2.580747	0.539841	10.43770
Mean dependent	0.001127	0.010461	2.292191	76.60184
S.D. dependent	0.002748	0.190857	0.903010	71.70417

Modelo ME

	ME_MOROS	DELTA_TC	DELTA_PEA	DELTA_IPC
R-squared	0.955927	0.953305	0.844887	0.949084
Adj. R-squared	0.945643	0.942409	0.808694	0.937204
Sum sq. resids	9.56E-05	0.253037	110611.4	6.143633
S.E. equation	0.000893	0.045920	30.36053	0.226267
F-statistic	92.95552	87.49512	23.34386	79.88676
Log likelihood	850.8872	263.7516	-703.8543	26.12365
Akaike AIC	-11.03204	-3.151028	9.836971	0.038609
Schwarz SC	-10.44738	-2.566367	10.42163	0.623269
Mean dependent	0.000522	0.011083	75.06219	2.298308
S.D. dependent	0.003829	0.191349	69.41360	0.902932

Elaboración propia

Tabla 8. Resumen de los resultados del VAR simple y óptimo con el ratio en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)

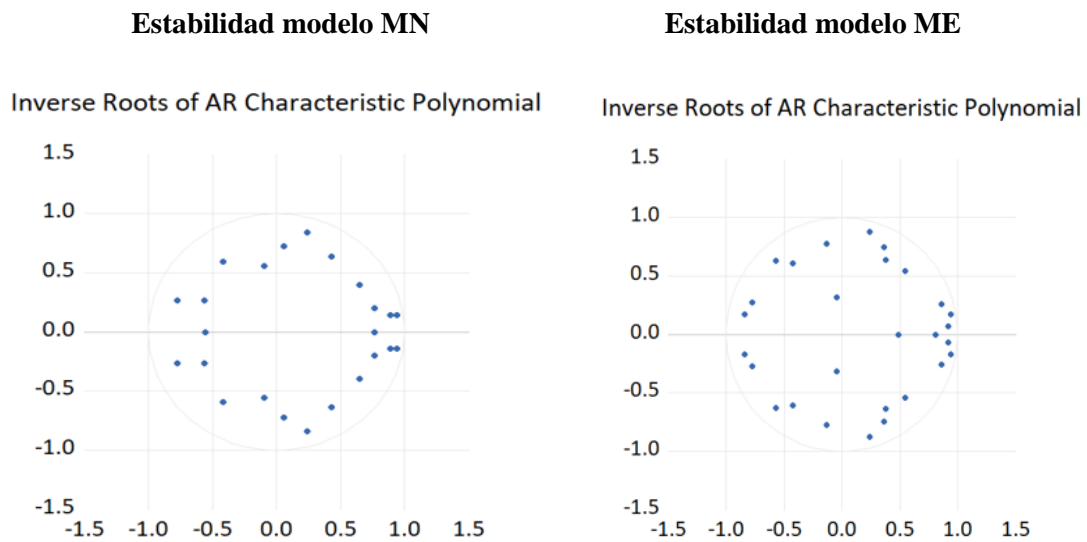
Variable	VAR Simple	VAR Óptimo	Variable	VAR Simple	VAR Óptimo
Delta Moro. MN	92.61%	94.13%	Delta Moro. ME	94.25%	95.59%
Delta IPC	93.51%	94.61%	Delta IPC	93%	94.90%
Delta TC	93.23%	94.68%	Delta TC	93.37%	95.53%
Delta PEA	80.45%	83.02%	Delta PEA	81.34%	84.48%

Elaboración propia

3.3.3. Estabilidad del modelo

El criterio para evaluar la estabilidad en un modelo VAR consiste en que todas las raíces invertidas tengan un módulo inferior a uno y se encuentren dentro de los límites del círculo unitario. De los siguientes gráficos se desprende que ninguna de las raíces invertidas tiene un valor que supere 1, por lo que se puede concluir que el modelo VAR estimado es estable para los dos modelos.

Gráfico 10. Círculo de raíz unitaria para evaluar la estabilidad del modelo con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)



Elaboración propia

3.3.4. Normalidad de los residuos

La hipótesis nula de Jarquer-Bera, propone que los residuos presentan una distribución normal; cómo podemos observar en el primer modelo la probabilidad del conjunto de componentes es de 0.39 y a un nivel de significancia de 5% no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, el conjunto presenta una distribución normal. En el segundo modelo con moneda extranjera vemos que la probabilidad conjunta es de 0.1866 y a un nivel de significancia de 5% se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 9. Prueba Jarquer-Bera para las estimaciones del VAR con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)

Modelo MN				Modelo ME			
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.573801	2	0.4553	1	11.14924	2	0.0038
2	5.965960	2	0.0506	2	4.057068	2	0.1315
3	0.525257	2	0.7690	3	0.125275	2	0.9393
4	0.389644	2	0.8230	4	3.031881	2	0.2196
Joint	8.454662	8	0.3904	Joint	18.36346	8	0.1866

Elaboración propia

3.3.5. Correlación serial

Para detectar autocorrelación en los residuales se utiliza la prueba multivariada de correlación serial del Multiplicador de Lagrange (LM) o prueba de Breusch-Godfrey, la cual plantea como hipótesis nula la ausencia de correlación serial (autocorrelación). El criterio de decisión consiste en rechazar la hipótesis nula si el valor de la probabilidad es menor al nivel de significancia 5%. En el siguiente cuadro VAR Residual Serial Correlation según los resultados arroja que no se rechaza la hipótesis nula con lo que no existe correlación lineal, por lo tanto, se puede continuar con los siguientes pasos y estimaciones del modelo.

Tabla 10. Prueba de correlación serial para las estimaciones del VAR con el ratio de morosidad en moneda nacional (MN) y en moneda extranjera (ME)

Modelo MN							Modelo ME						
VAR Residual Serial Correlation LM Tests Date: 10/02/22 Time: 13:27 Sample: 2007M01 2019M12 Included observations: 150							VAR Residual Serial Correlation LM Tests Date: 10/02/22 Time: 14:05 Sample: 2007M01 2019M12 Included observations: 149						
Null hypothesis: No serial correlation at lag h							Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.	Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	20.89184	16	0.1827	1.317955	(16, 361.1)	0.1828	1	9.388127	16	0.8966	0.582837	(16, 345.9)	0.8966
2	19.94122	16	0.2229	1.256348	(16, 361.1)	0.2230	2	17.66329	16	0.3440	1.109595	(16, 345.9)	0.3442
3	25.17698	16	0.0668	1.597650	(16, 361.1)	0.0668	3	17.93101	16	0.3280	1.126844	(16, 345.9)	0.3281
4	32.30094	16	0.0091	2.069902	(16, 361.1)	0.0092	4	20.81735	16	0.1856	1.313643	(16, 345.9)	0.1858
5	23.75542	16	0.0950	1.504502	(16, 361.1)	0.0951	5	25.53543	16	0.0609	1.622296	(16, 345.9)	0.0610
6	28.42048	16	0.0281	1.811531	(16, 361.1)	0.0282	6	37.39420	16	0.0018	2.416560	(16, 345.9)	0.0019
7	16.05604	16	0.4491	1.006204	(16, 361.1)	0.4492	7	19.35512	16	0.2507	1.218819	(16, 345.9)	0.2508
							8	14.33543	16	0.5737	0.896273	(16, 345.9)	0.5739

Elaboración propia

IV. Resultados

La estimación del efecto de un choque exógeno los factores macroeconómicos considerados en el estudio se realizaron para los ratios de morosidad en moneda nacional y extranjera. A continuación, se muestran las funciones impulso respuesta (FIR) y la descomposición de la varianza para cada uno de los ratios.

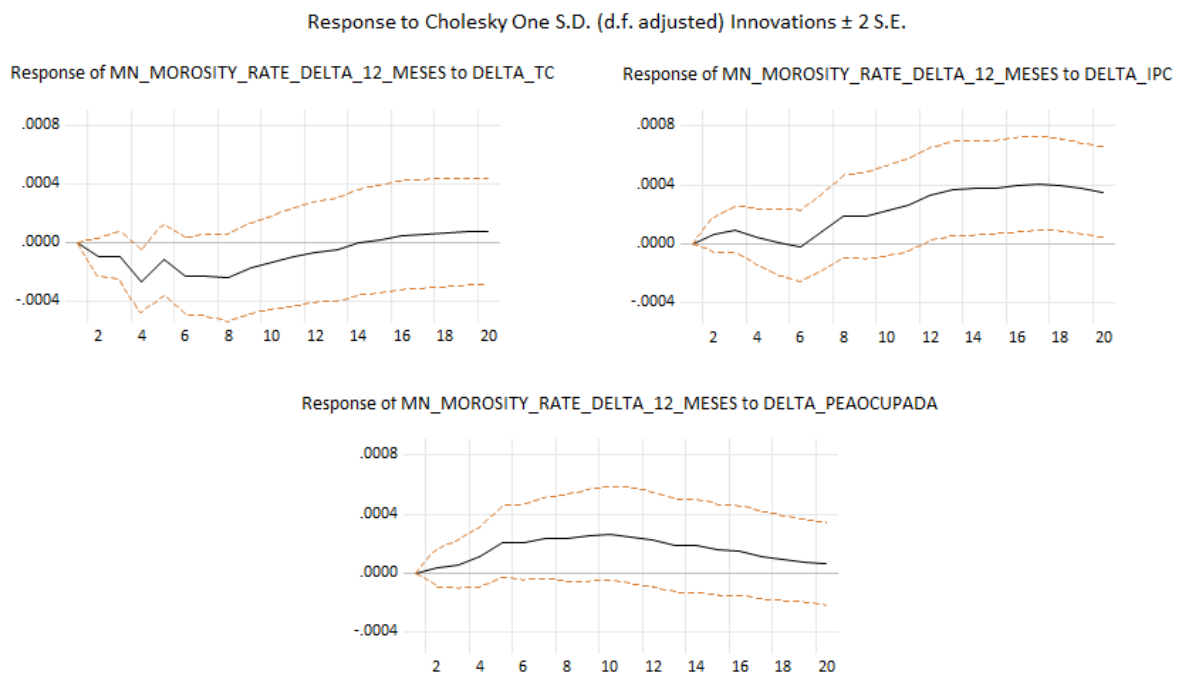
4.1. Morosidad en moneda nacional

En el Gráfico N°11 se muestran las FIR de las diferencias anuales (delta) del ratio de morosidad en moneda nacional frente a una innovación en las diferencias anuales (delta) del tipo de cambio, IPC y PEA ocupada, respectivamente. La primera FIR, corresponde al efecto de un

choque no anticipado en el delta del tipo de cambio, el ratio de morosidad en moneda nacional presenta una relación no esperada, debido a que para que una FIR sea considerada estadísticamente significativa, las bandas de confianza deben excluir al cero en algún punto del horizonte del tiempo estimado.

En segundo lugar, se observa la FIR del delta del IPC, a partir de la cual se demuestra que un shock no anticipado de esta variable incrementa el delta de ratio de morosidad; sin embargo, el efecto se diluye en el largo plazo y tiende a estabilizarse. Por último, se observa la FIR del delta de la PEA ocupada, en ella se evidencia que una innovación en variable, reduce el delta del ratio de morosidad en moneda nacional a partir del décimo mes de forma permanente.

Gráfico 11. Funciones impulso respuesta del ratio de morosidad en moneda nacional



Elaboración propia

Por otro lado, los modelos VAR ofrecen otro instrumento analítico que son las descomposiciones de la varianza, con el objetivo de interpretar el tamaño del efecto, es decir, en qué medida la variable estudiada se ve afectada por los choques no anticipados de otras variables (Cueva, 2008). En ese sentido, la Tabla N°11 muestra las descomposiciones de varianza para un horizonte de 20 meses. En ella se observa que las innovaciones en el delta del tipo de cambio explican el 5.42% de las variaciones en el delta del ratio de morosidad en moneda nacional a partir del sexto mes. Asimismo, se observa que un shock en el delta del IPC

explica el 6.59% de las variaciones en el delta del ratio de morosidad en moneda nacional a partir del mes 12. Por último, se observa que un choque en el delta de la PEA ocupada explica el 5.89% de las variaciones en el delta del ratio de morosidad en moneda nacional a partir del octavo mes.

Tabla 11. Descomposición del ratio de morosidad en moneda nacional

Variance Decomposition of MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES:					
Period	S.E.	MN_MOROS	DELTA_TC	DELTA_IPC	DELTA_PE
1	0.000726	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000968	98.49442	1.003893	0.391049	0.110635
3	0.001208	97.57873	1.214138	0.890372	0.316761
4	0.001420	94.06561	4.344677	0.765200	0.824513
5	0.001564	92.76114	4.136010	0.634347	2.468501
6	0.001686	90.39995	5.423053	0.554773	3.622228
7	0.001795	88.05288	6.322050	0.701860	4.923210
8	0.001910	85.38655	7.170532	1.547532	5.895387
9	0.001994	83.35612	7.319516	2.317568	7.006795
10	0.002077	81.44438	7.170586	3.269974	8.115058
11	0.002143	79.49421	6.944917	4.610266	8.950607
12	0.002210	77.31208	6.610614	6.599301	9.478009
13	0.002269	75.11412	6.304496	8.924805	9.656575
14	0.002323	72.99485	6.019159	11.14161	9.844385
15	0.002369	71.00086	5.794070	13.29812	9.906951
16	0.002413	68.94816	5.630118	15.50503	9.916689
17	0.002455	66.93548	5.491278	17.76740	9.805847
18	0.002491	65.12848	5.406557	19.79657	9.668391
19	0.002522	63.60429	5.361476	21.50463	9.529603
20	0.002548	62.34895	5.352072	22.90216	9.396822

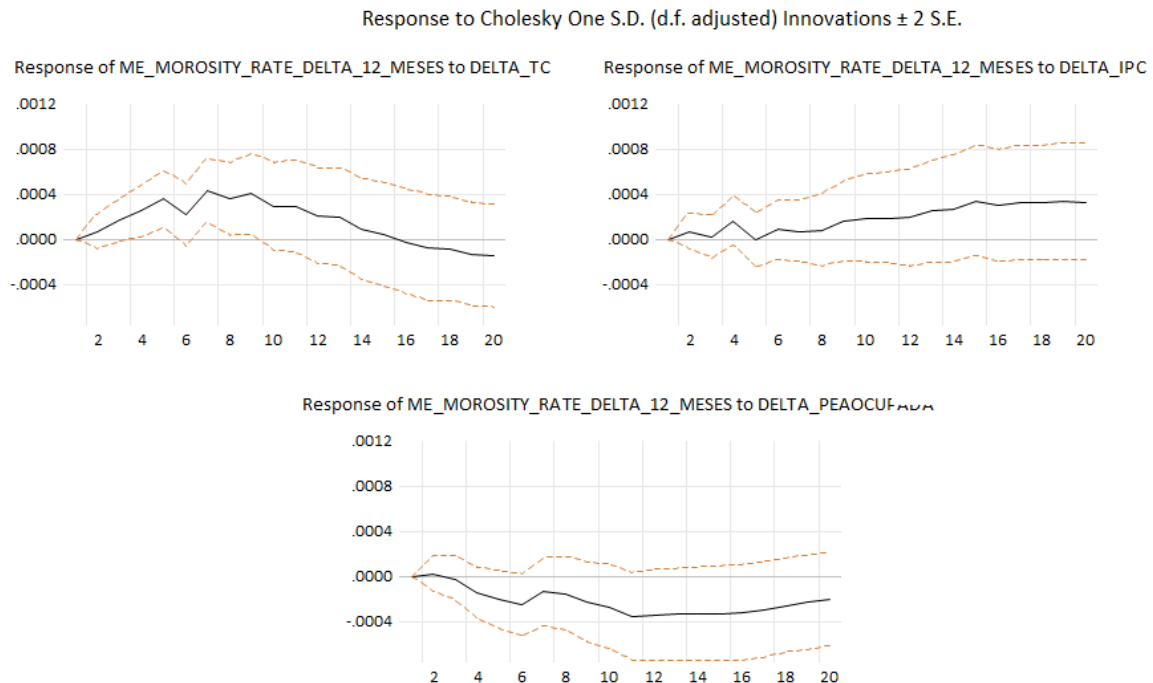
Elaboración propia

4.2. Morosidad en moneda extranjera

Los resultados para el ratio de morosidad en moneda extranjera se muestra en el Gráfico N°12, en él se observa las FIR de las diferencias anuales (delta) del ratio de morosidad en moneda extranjera frente a un choque no anticipado en las diferencias anuales (delta) del tipo de cambio, el IPC y la PEA ocupada, respectivamente. La primera FIR, corresponde al efecto de una innovación en el delta del tipo de cambio, en ella se observa que, frente a este choque, el delta del ratio de morosidad en moneda extranjera se incrementa de forma significativa; sin embargo, el efecto se diluye a partir del noveno mes, alcanzando el equilibrio en el largo plazo (mes 16). Es decir, solo tiene un efecto en el corto plazo. En segundo lugar, se observa la FIR del delta del IPC, a partir de la cual se demuestra que un shock no anticipado de esta variable incrementa el delta de ratio de morosidad a partir del quinto mes de forma permanente. Por último, se

observa la FIR del delta de la PEA ocupada, en ella se evidencia que una innovación en variable, el ratio de morosidad presenta una relación no esperada, debido a que frente a un crecimiento del empleo, la morosidad no ofrece información relevante.

Gráfico 12. Funciones impulso respuesta del ratio de morosidad en moneda extranjera



Elaboración propia

En lo que concierne a las descomposiciones de la varianza, la Tabla N°12 muestra, al igual que en el caso del ratio de morosidad en moneda extranjera, las descomposiciones de varianza para un horizonte de 20 meses. En ella se observa que las innovaciones del delta del tipo de cambio explican el 7.31% de las variaciones en el delta del ratio de morosidad en moneda nacional a partir del quinto mes. Asimismo, se observa que un shock en el delta del IPC explica el 5.52% de las variaciones en el delta del ratio de morosidad en moneda extranjera a partir del mes 17. Por último, en el caso de la PEA ocupada, a diferencia de las funciones impulso respuesta, la descomposición de la varianza nos indica que un choque en el delta de la PEA ocupada explica el 5.61% de las variaciones en el delta del ratio de morosidad en moneda extranjera a partir del mes 11.

Tabla 12. Descomposición del ratio de morosidad en moneda extranjera

Period	S.E.	ME_MOROS	DELTA_TC	DELTA_PE	DELTA_IPC
1	0.000893	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.001106	99.16825	0.381739	0.043952	0.406058
3	0.001378	97.85813	1.800364	0.058034	0.283469
4	0.001565	93.75829	3.951115	0.966470	1.324122
5	0.001742	89.37390	7.315813	2.238867	1.071419
6	0.001915	87.93582	7.306557	3.667205	1.090418
7	0.002150	85.90088	9.802817	3.325562	0.970737
8	0.002327	85.06473	10.68797	3.298067	0.949236
9	0.002511	83.30768	11.80125	3.655621	1.235449
10	0.002655	82.26996	11.77757	4.371888	1.580589
11	0.002788	80.73248	11.76136	5.612569	1.893593
12	0.002920	80.08865	11.22179	6.527978	2.161589
13	0.003027	79.12851	10.85847	7.322347	2.690678
14	0.003128	78.47064	10.25736	8.003537	3.268467
15	0.003219	77.47957	9.698735	8.634184	4.187513
16	0.003296	76.77285	9.254049	9.170111	4.802990
17	0.003366	75.95541	8.928056	9.590449	5.526082
18	0.003427	75.28264	8.679593	9.832846	6.204922
19	0.003480	74.50169	8.567489	9.985848	6.944974
20	0.003530	73.81282	8.510629	10.05117	7.625385

Cholesky Ordering: ME_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES DELTA_TC
DELTA_PEAOCUPADA DELTA_IPC

Elaboración propia

4.3. Discusión de resultados

En base a los resultados descritos anteriormente, en el caso del tipo de cambio se observa que, para el delta de morosidad en moneda extranjera, el delta del tipo de cambio genera un efecto positivo que es significativo en el corto plazo, pero se diluye en el largo plazo, tal como señalan Azabache (2009), Cruz, et al. (2001), Aguilar, et al. (2004), Lahura y Espino (2019), Peñafiel (2019) y Alfaro y Loyaga (2018). Sin embargo, se observa que el ratio de morosidad en moneda nacional presenta una relación no esperada ante choques no anticipados de la variable tipo de cambio, ello se explica debido a que el tipo de cambio no tiene efecto cuando el ingreso del agente económico y su deuda están en la misma moneda (moneda nacional).

En lo concerniente al IPC, los resultados muestran que tiene un efecto positivo para ambos deltas de los indicadores de morosidad. En este sentido, los resultados de esta investigación guardan relación con lo propuesto por Altuve et al. (2018) y Cruz et al. (2001). Para el caso peruano, mayores niveles de inflación conducen a una reducción en los ingresos reales de los agentes económicos, por lo que esta variable resulta tener una relación positiva, que además

podría explicarse debido a que, ante mayores niveles de volatilidad en el índice de precios, los agentes económicos se cubrirán realizando mayores consumos en el presente con la finalidad de protegerse ante una pérdida real de riqueza.

En lo que respecta a la PEA Ocupada, se evidencia que el ratio de morosidad en moneda extranjera presenta una relación no esperada ante choques no anticipados de la variable PEA ocupada. En tal sentido, los resultados de la presente investigación difieren con lo señalado por Fajardo (2006) quien indica que existe una relación inversa entre el empleo y la morosidad de los créditos de los consumidores. Para el caso peruano, un incremento en el nivel de la PEA ocupada no implica necesariamente que las personas destinen sus ingresos para el pago de sus obligaciones financieras en moneda extranjera, sino tal vez para cubrir sus gastos primarios. Esto puede deberse a que intervienen otras variables macroeconómicas como el tipo de cambio. Por el contrario, los resultados obtenidos para el ratio en moneda nacional coinciden con los resultados encontrados por Fajardo (2006); es decir, existe una relación inversa entre el nivel de empleo, representado por la PEA ocupada, y la morosidad en moneda nacional.

Por último, en base a los resultados obtenidos, no se han encontrado evidencia estadísticamente significativa para no aceptar la hipótesis alternativa (H1) del tipo de cambio, la inflación y el nivel de empleo, respectivamente, tal como se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 13. Resultados de hipótesis de investigación

Variable	Hipótesis	Resultado
Tipo de cambio	H0: El tipo de cambio no tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional. H1: El tipo de cambio tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional.	Se acepta H0
	H0: El tipo de cambio no tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda extranjera. H1: El tipo de cambio tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda extranjera.	Se acepta H1
Inflación	H0: El tipo de cambio no tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.	Se acepta H1

	H1: El tipo de cambio tiene un efecto positivo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional y moneda extranjera.	
Nivel de empleo	H0: El nivel de empleo no tiene un efecto negativo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional. H1: El nivel de empleo tiene un efecto negativo sobre el ratio de morosidad en moneda nacional.	Se acepta H1
	H0: El nivel de empleo no tiene un efecto negativo sobre el ratio de morosidad en moneda extranjera. H1: El nivel de empleo tiene un efecto negativo sobre el ratio de morosidad en moneda extranjera.	Se acepta H0

Elaboración propia

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Las diferencias en 12 meses de los factores macroeconómicos nivel de empleo, tipo de cambio e inflación estudiados en un modelo VAR, generan un efecto en la diferencia en 12 meses de los ratios de morosidad tanto en moneda nacional como moneda extranjera del sistema bancario peruano, durante el 2007 y el 2019.
- Asimismo, se confirman los efectos propuestos en las investigaciones de los antecedentes de Barajas, et al (2008), Peñafiel (2019) y Alfaro y Loyaga (2018) sobre que el empleo tiene un efecto negativo en la morosidad, en cambio la inflación y el tipo de cambio tienen un efecto positivo.
- Por otro lado, el efecto del tipo de cambio en el indicador de morosidad en moneda extranjera es positiva y significativo en el corto plazo, sin embargo, los resultados de esta investigación no encuentran información suficiente para indicar que existe un efecto positivo significativo en la tasa de morosidad en moneda nacional, lo cual se explica en que los agentes perciben sus ingresos en la misma moneda que tienen sus deudas.

- Además, se ha verificado que el nivel de empleo tiene un efecto negativo en el ratio de morosidad en moneda nacional, no obstante, su efecto en el ratio de morosidad en moneda extranjera puede estar sujeta a cuestionamientos.
- Finalmente, se ha contrastado que la inflación tiene un impacto positivo en el ratio de morosidad tanto de moneda nacional como extranjera, teniendo un mayor efecto en el corto plazo en el ratio de moneda nacional.

5.2. Recomendaciones

- Considerar la naturaleza de las variables estudiadas y de la data disponible, por lo que resultaría conveniente observar el comportamiento de las variables de estudio para elegir las más adecuadas para la estimación del modelo, contrastando distintas fuentes de información.
- Asimismo, resultaría interesante ampliar el periodo de investigación hasta el 2022, a fin de constatar los efectos de los factores macroeconómicos estudiados en la pandemia del COVID-19 para lo cual se podría evaluar la posibilidad de realizar otros tipos de modelos econométricos que permitan capturar la relación existente entre las variables en dicho periodo de estudio. Así pues, en caso las variables escogidas tengan raíz unitaria se sugiere emplear un modelo VECM.
- Por otro lado, debido a que los resultados del efecto del empleo en el ratio de morosidad en moneda extranjera son mejorables, se recomienda realizar el análisis con otra proxy del empleo, a fin de que permita verificar su efecto en el ratio de morosidad en moneda extranjera. Por lo que se aconseja indagar en estudios de economías parcialmente dolarizadas como el contexto peruano.

Referencias:

- Aguilar, G., Camargo, G., & Morales, R. (2004). Análisis de la Morosidad en el Sistema Bancario Peruano Informe final de investigación. Instituto de Estudios Peruanos, 1, 1-108.
- Aguilar, G., Camargo, G., & Saravia, R. (2004). Análisis de la Morosidad en el Sistema Bancario Peruano. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Alfaro, C., y Loyaga, E. (2017). Factores macroeconómicos que afectan la morosidad de las entidades financieras peruanas en el periodo 2010-2016. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú
- autoridad bancaria la fragilidad financiera?. Revista Estudios Económicos, (8), 77- 124.
- Ayala Villegas Sabino. (2005, julio 19). *El sistema financiero peruano*. <https://www.gestiopolis.com/sistema-financiero-peruano/>
- Azabache, P. (2009). Efectos no-lineales de las variaciones del tipo de cambio sobre el riesgo cambiario-crediticio. Evidencia empírica para Perú. Estudios económicos, (18), 41-59.
- Banco Central de Reserva del Perú (2013, mayo). Reporte de Estabilidad Financiera. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Estabilidad-Financiera/2013/Mayo/ref-mayo-2013-recuadro-9.pdf>
- Barajas, A., Luna, L., & Restrepo, J. E. (2008). Macroeconomic fluctuations and bank behavior in Chile. Revista de Análisis Económico/Economic Analysis Review, 23(2), 21-56.
- Cruz, O., Durán, R., & Muñoz, E. (2001). Sensibilidad de la razón de morosidad y liquidez del sistema bancario nacional ante cambios en el entorno: un enfoque utilizando datos de panel. Banco Central de Costa Rica, San José.
- Delgado, J. & Saurina, J. (2004). Riesgo de crédito y dotaciones a insolvencias. Un análisis con variables macroeconómicas. Banco de España, 25-53.
- Diario Gestión. (2022, diciembre 30). Tipo de cambio cerró con una caída de 1.7% en todo el 2016. <https://gestion.pe/economia/tipo-cambio-cerro-caida-1-7-2016-125628-noticia/?ref=gesr>

- Freixas, X., & Rochet, J. (1998). *Microeconomics of Banking*. The MIT Press, 28-49.
- Jaramillo Cano, F., & Trevejo Curi, A. E. (2017). Determinantes de la Morosidad en el Sistema Bancario en una Economía Dolarizada: El caso del Perú durante el período 2005-2016.
- Karsten, S & Lenno, U. (2019). Macroeconomic and macro-financial factores as leading indicator of non-performing loans. *Journal of Economic Studies*, Vol.9 No. 3, pp. 2-24
- Lahura, E., & Espino, F. (2019). Non-performing portfolio in foreign currency and the real exchange rate: Evidence for Peru 2003-2018.
- Mileris, R. (2014). Macroeconomic factors of non-performing loans in commercial banks. *Ekonomika*, Vol. 93.
- Peñafiel Chang, L. E. (2019). La dinámica macroeconómica y la morosidad del sistema financiero del Ecuador (2009-2018)
- Perú 21. (2022, diciembre 30). El dólar cerró el 2013 en S/.2.80, su primera alza en cuatro años. <https://peru21.pe/economia/dolar-cerro-2013-s-2-80-primera-alza-cuatro-anos-138498-noticia/#:~:text=2.80%2C%20su%20primera%20alza%20en%20cuatro%20a%C3%B1os,-La%20moneda%20estadounidense>
- Serra, C., & Zuñiga, Z. (2002). Identificando bancos en problemas. ¿Cómo debe medir la
- Wood, A. & Skinner, N. (Abril, 2018). Determinants of non-performing loans: evidence from commercial banks in Barbados. *The Business and Management Review*, Volume 9 Number 3

Anexos

1. Modelo MCO con Delta_Morosidad y variables explicativas son Delta_IndicePBI Delta_IPC, DELTA_TC y DELTA_%DESEMPLEO

Estimación MCO: Significativo en desempleo, pbi y tipo de cambio, los coeficientes todos con signo negativo estiman que la relación es inversa. Es decir, que la relación entre cada una de las variables explicativas y la morosidad van en sentido contrario. Por ejemplo, si se incrementa el TC cae la morosidad.

Dependent Variable: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES
Method: Least Squares
Date: 10/02/22 Time: 10:46
Sample: 2007M01 2019M12
Included observations: 156

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DELTAS_IPC	-0.000280	0.000227	-1.232366	0.2197
DELTA_DESEMPLEO	-0.001281	0.000380	-3.369837	0.0010
DELTA_PBI_DESESTACIONALIZADO	-0.000293	7.03E-05	-4.167064	0.0001
DELTA_TC	-0.002736	0.001265	-2.163691	0.0321
C	0.003205	0.000644	4.975691	0.0000

R-squared	0.200147	Mean dependent var	0.000993
Adjusted R-squared	0.178959	S.D. dependent var	0.002777
S.E. of regression	0.002516	Akaike info criterion	-9.100784
Sum squared resid	0.000956	Schwarz criterion	-9.003032
Log likelihood	714.8612	Hannan-Quinn criter.	-9.061082
F-statistic	9.446201	Durbin-Watson stat	1.874763
Prob(F-statistic)	0.000001		

Así mismo, hay que tener en cuenta, que la probabilidad **debe ser menor a 0.05** debido a que la hipótesis nula plantea la “no relación explicativa entre las variables”. Por lo tanto, si es menor al 0.05, significa que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, sí existe relación.

El R cuadrado y el R cuadrado ajustado explican la relación del modelo completo. Es decir, el porcentaje de explicación de todas las variables en porcentaje. Por ejemplo, en esta estimación el modelo arroja información que se puede traducir como que las variables explicativas en conjunto, explican el 20% del comportamiento de la morosidad.

2. Modelo VAR con Delta Morosidad y variables explicativas son Delta_IndicePBI Delta_IPC, DELTA_TC y DELTA_%DESEMPLEO

Pruebas de Raíz Unitaria: Se ha comprobado que todas las series son estacionarias a partir del tratamiento de las variables que se ha realizado.

Estimación del modelo: Primero el simple, para establecer el criterio de rezago óptimo

R-squared	0.928237	0.942370	0.616035	0.571430	0.931324
Adj. R-squared	0.923219	0.938340	0.589184	0.541460	0.926522
Sum sq. resids	8.40E-05	7.828561	19.85784	648.8331	0.378065
S.E. equation	0.000766	0.233977	0.372647	2.130093	0.051418
F-statistic	184.9672	233.8354	22.94294	19.06679	193.9249
Log likelihood	891.9628	10.87986	-60.79330	-329.2597	244.2258
Akaike AIC	-11.44108	0.001560	0.932381	4.418957	-3.028907
Schwarz SC	-11.22415	0.218485	1.149306	4.635882	-2.811982
Mean dependent	0.001038	2.243455	-0.166323	6.075009	0.006862
S.D. dependent	0.002766	0.942262	0.581399	3.145647	0.189686
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.78E-11			
Determinant resid covariance		3.30E-11			
Log likelihood		765.7864			
Akaike information criterion		-9.230992			
Schwarz criterion		-8.146366			
Number of coefficients		55			

Elección del lag óptimo: Se elige un modelo de 6 rezagos

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES DELTAS_IPC

Exogenous variables: C

Date: 10/02/22 Time: 11:35

Sample: 2007M01 2019M12

Included observations: 148

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	48.79623	NA	3.81e-07	-0.591841	-0.490584	-0.550700
1	694.2894	1238.649	8.69e-11	-8.976884	-8.369341*	-8.730041*
2	734.0756	73.65816	7.13e-11	-9.176697	-8.062868	-8.724151
3	753.2615	34.22358	7.73e-11	-9.098129	-7.478014	-8.439880
4	781.8321	49.03317	7.41e-11	-9.146379	-7.019978	-8.282427
5	811.6923	49.22914	7.00e-11	-9.212059	-6.579372	-8.142404
6	840.2488	45.15003*	6.76e-11*	-9.260119*	-6.121146	-7.984761
7	859.1342	28.58338	7.47e-11	-9.177490	-5.532231	-7.696430
8	880.9879	31.59930	7.99e-11	-9.134972	-4.983428	-7.448209

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Se estima el VAR con los rezagos:

R-squared	0.943414	0.955091	0.714669	0.653567	0.950013
Adj. R-squared	0.929148	0.943770	0.642737	0.566231	0.937411
Sum sq. resids	6.37E-05	5.456332	14.59485	517.5639	0.271308
S.E. equation	0.000731	0.214130	0.350208	2.085492	0.047748
F-statistic	66.13268	84.36100	9.935339	7.483350	75.38709
Log likelihood	887.5893	35.69861	-38.09328	-305.7281	260.7944
Akaike AIC	-11.42119	-0.062648	0.921244	4.489708	-3.063925
Schwarz SC	-10.79899	0.559550	1.543442	5.111906	-2.441727
Mean dependent	0.001127	2.292191	-0.156993	6.032575	0.010461
S.D. dependent	0.002748	0.903010	0.585912	3.166497	0.190857
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.66E-11			
Determinant resid covariance		8.35E-12			
Log likelihood		848.9381			
Akaike information criterion		-9.252508			
Schwarz criterion		-6.141518			
Number of coefficients		155			

Pruebas residuales:

- **Test de normalidad de los rezagos:** Los residuos son normalmente distribuidos (La probabilidad debe ser mayor a 0.05). Esto debido a que la H0 propone que los residuos son normalmente distribuidos.

Component	Jarque-B...	df	Prob.
1	1.014435	2	0.6022
2	1.619902	2	0.4449
3	1.672510	2	0.4333
4	0.560177	2	0.7557
5	0.713363	2	0.7000
Joint	5.580387	10	0.8492

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

- **Test de autocorrelación:** La hipótesis nula dice que no hay autocorrelación serial, por lo tanto, la probabilidad debe ser mayor a 0.05

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 10/02/22 Time: 11:45

Sample: 2007M01 2019M12

Included observations: 150

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	30.26141	25	0.2146	1.220724	(25, 410.1)	0.2150
2	33.50841	25	0.1188	1.356987	(25, 410.1)	0.1191
3	28.28467	25	0.2949	1.138282	(25, 410.1)	0.2953
4	37.52892	25	0.0514	1.527170	(25, 410.1)	0.0515
5	39.89113	25	0.0299	1.627919	(25, 410.1)	0.0300
6	30.28611	25	0.2138	1.221757	(25, 410.1)	0.2141
7	26.97494	25	0.3571	1.083870	(25, 410.1)	0.3575

- **Test de heterocedasticidad:** Este test plantea como hipótesis nula que los residuos son homocedásticos (cabe mencionar que la heterocedasticidad se encuentra cuando los residuos no presentan homocedasticidad). Si se plantea la H0 de que los residuos son homocedásticos, se espera que los resultados de la probabilidad conjunta sean mayores a 0.05 para aceptar la hipótesis nula de la existencia de homocedasticidad. Por lo tanto, lo existe heterocedasticidad.

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Date: 10/02/22 Time: 11:52

Sample: 2007M01 2019M12

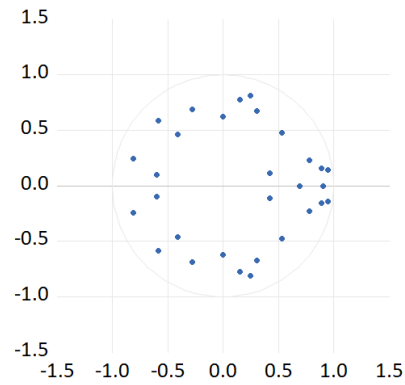
Included observations: 150

Joint test:

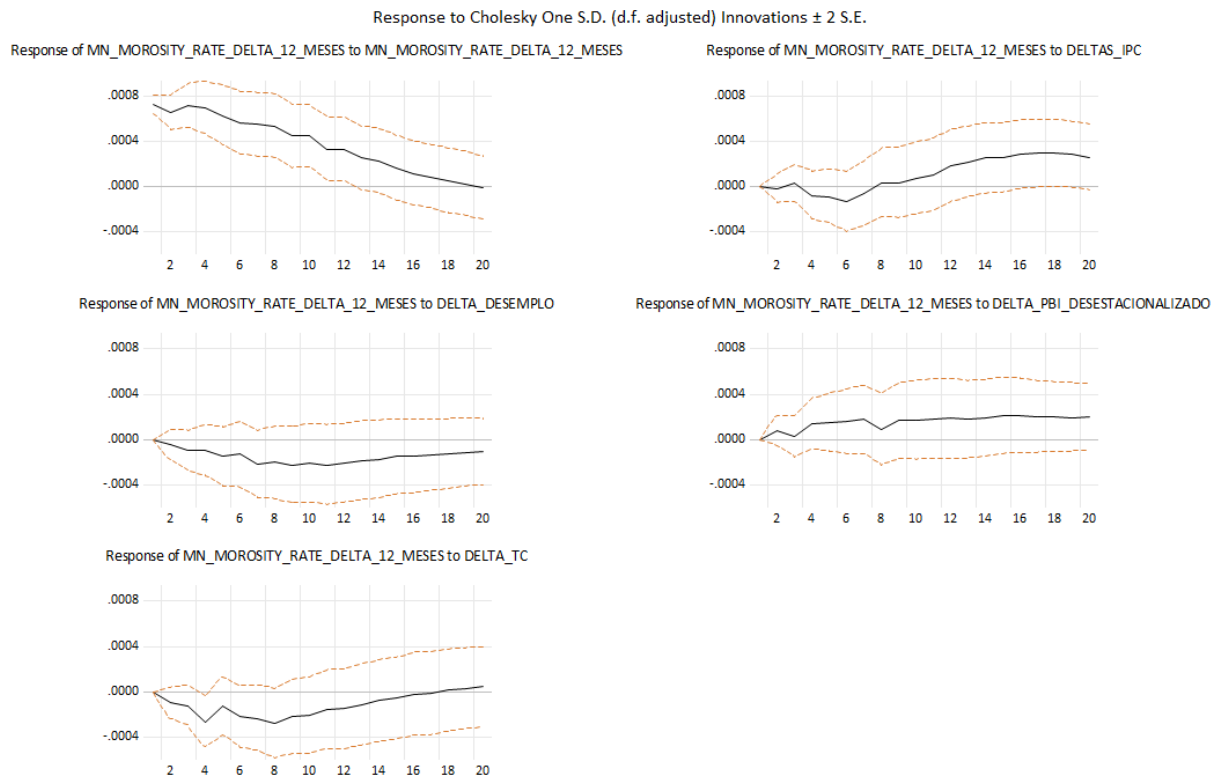
Chi-sq	df	Prob.
903.3781	900	0.4621

- **Prueba de estabilidad:** Las raíces deben estar dentro del círculo unitario

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



IRF: Como lo más importante son las respuestas de la morosidad a cada una de las otras variables, se ha priorizado las respuestas solo de esta variable



Descomposición de la varianza: Solo se ha extraído la descomposición de la varianza de la morosidad con respecto a las otras variables, debido a que esta es la variable que más interesa.

Period	S.E.	MN_MOROS	DELTAS_IPC	DELTA_DE	DELTA_PBI	DELTA_TC
1	0.000731	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000994	98.25888	0.019675	0.210755	0.589661	0.921025
3	0.001237	97.22065	0.086932	0.719665	0.440468	1.532284
4	0.001459	93.18562	0.344971	0.896862	1.198111	4.374436
5	0.001609	91.86334	0.561822	1.567352	1.854877	4.152606
6	0.001736	89.45495	1.039973	1.886148	2.477517	5.141414
7	0.001857	86.91646	1.004090	2.964544	3.074367	6.040540
8	0.001966	85.05233	0.929542	3.668796	2.974981	7.374346
9	0.002048	83.17539	0.888110	4.603900	3.434608	7.897989
10	0.002124	81.76317	0.956212	5.175734	3.833515	8.271373
11	0.002178	80.13934	1.151216	5.941906	4.377758	8.389778
12	0.002233	78.46217	1.770971	6.499944	4.864997	8.401918
13	0.002276	76.78560	2.650836	6.926407	5.290634	8.346519
14	0.002317	75.05880	3.773483	7.216909	5.787127	8.163684
15	0.002352	73.32153	4.873166	7.395078	6.435822	7.974405
16	0.002386	71.50726	6.155089	7.557960	7.024633	7.755058
17	0.002418	69.76117	7.491473	7.646985	7.547327	7.553045
18	0.002449	68.07648	8.793435	7.719897	8.039209	7.370982
19	0.002476	66.61072	9.943260	7.741846	8.480613	7.223564
20	0.002500	65.31389	10.85160	7.770046	8.949113	7.115355

Cholesky Ordering: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES DELTAS_IPC
DELTA_DESEMPLO DELTA_PBI_DESESTACIONALIZADO DELTA_TC

3. Modelo MCO con Delta Morosidad y variables explicativas son Delta_IndicePBI Delta_IPC y DELTA_TC

Todas significativas excepto el IPC, todos los coeficientes evidencian una relación inversa con la variable explicada. El R cuadrado(R-squared) informa que el modelo en conjunto explica relación de las variables en 13% aproximadamente.

Dependent Variable: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES
Method: Least Squares
Date: 10/02/22 Time: 12:23
Sample: 2007M01 2019M12
Included observations: 156

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DELTAS_IPC	-0.000366	0.000233	-1.571993	0.1180
DELTA_TC	-0.003875	0.001260	-3.076202	0.0025
DELTA_PBI_DESESTACIONALIZADO	-0.000257	7.18E-05	-3.580016	0.0005
C	0.003387	0.000663	5.105329	0.0000
R-squared	0.139995	Mean dependent var		0.000993
Adjusted R-squared	0.123022	S.D. dependent var		0.002777
S.E. of regression	0.002600	Akaike info criterion		-9.041094
Sum squared resid	0.001028	Schwarz criterion		-8.962893
Log likelihood	709.2054	Hannan-Quinn criter.		-9.009332
F-statistic	8.247747	Durbin-Watson stat		0.120854
Prob(F-statistic)	0.000040			

4. Modelo VAR con Delta Morosidad y variables explicativas son Delta_IndicePBI Delta_IPC y DELTA_TC

- **Var simple:** Con dos rezagos (orden de las variables en columnas de izquierda a derecha Morsidad, delta ipc, delta tc, delta pbi)

R-squared	0.927719	0.941639	0.930871	0.571163
Adj. R-squared	0.923731	0.938419	0.927057	0.547503
Sum sq. resids	8.46E-05	7.927870	0.380559	649.2377
S.E. equation	0.000764	0.233827	0.051230	2.116011
F-statistic	232.6336	292.4426	244.0669	24.14047
Log likelihood	891.4093	9.909214	243.7196	-329.3077
Akaike AIC	-11.45986	-0.011808	-3.048306	4.393606
Schwarz SC	-11.28238	0.165676	-2.870822	4.571091
Mean dependent	0.001038	2.243455	0.006862	6.075009
S.D. dependent	0.002766	0.942262	0.189686	3.145647
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.41E-10		
Determinant resid covariance		2.68E-10		
Log likelihood		823.0230		
Akaike information criterion		-10.22108		
Schwarz criterion		-9.511141		
Number of coefficients		36		

- **Elección de rezago óptimo:** El modelo exige la elección de 6 rezagos

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES DELTAS_IPC
 Exogenous variables: C
 Date: 10/02/22 Time: 12:41
 Sample: 2007M01 2019M12
 Included observations: 148

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	160.4731	NA	1.42e-06	-2.114502	-2.033496	-2.081589
1	756.0779	1150.966	5.63e-10	-9.946999	-9.541970*	-9.782437
2	790.0733	63.85617	4.41e-10	-10.19018	-9.461128	-9.893968*
3	802.8143	23.24376	4.62e-10	-10.14614	-9.093065	-9.718278
4	814.7781	21.17911	4.89e-10	-10.09160	-8.714498	-9.532084
5	839.8924	43.10155	4.34e-10	-10.21476	-8.513641	-9.523601
6	862.0574	36.84187*	4.01e-10*	-10.29807*	-8.272930	-9.475262
7	874.4723	19.96449	4.24e-10	-10.24963	-7.900459	-9.295165
8	888.6372	22.01299	4.39e-10	-10.22483	-7.551637	-9.138716

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

- **Estimación de var óptimo con 6 rezagos: Orden de las columnas morosidad, ipc, tipo de cambio, pbi**

R-squared	0.941826	0.952218	0.945657	0.646460
Adj. R-squared	0.930656	0.943044	0.935223	0.578580
Sum sq. resids	6.55E-05	5.805456	0.294949	528.1813
S.E. equation	0.000724	0.215508	0.048576	2.055590
F-statistic	84.32125	103.7936	90.63379	9.523616
Log likelihood	885.5135	31.04700	254.5283	-307.2511
Akaike AIC	-11.47351	-0.080627	-3.060378	4.430015
Schwarz SC	-10.97174	0.421146	-2.558605	4.931787
Mean dependent	0.001127	2.292191	0.010461	6.032575
S.D. dependent	0.002748	0.903010	0.190857	3.166497
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.18E-10		
Determinant resid covariance		1.05E-10		
Log likelihood		871.9602		
Akaike information criterion		-10.29280		
Schwarz criterion		-8.285713		
Number of coefficients		100		

- **Pruebas residuales**

- **Test de normalidad:** La prueba conjunta establece normalidad de los errores

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	2.175757	2	0.3369
2	0.698563	2	0.7052
3	0.314718	2	0.8544
4	0.384875	2	0.8249
Joint	3.573913	8	0.8934

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

- **Test de autocorrelación: No hay autocorrelación**

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
 Date: 10/02/22 Time: 12:45
 Sample: 2007M01 2019M12
 Included observations: 150

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	20.08850	16	0.2163	1.265882	(16, 361.1)	0.2164
2	14.77195	16	0.5414	0.924108	(16, 361.1)	0.5416
3	23.50247	16	0.1009	1.487965	(16, 361.1)	0.1010
4	22.71313	16	0.1216	1.436434	(16, 361.1)	0.1217
5	30.58021	16	0.0152	1.954996	(16, 361.1)	0.0152
6	21.04123	16	0.1769	1.327652	(16, 361.1)	0.1771
7	13.32450	16	0.6489	0.831911	(16, 361.1)	0.6490

- **Test de heterocedasticidad: No hay heterocedasticidad**

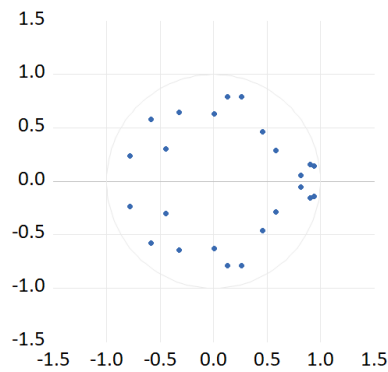
VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
 Date: 10/02/22 Time: 12:46
 Sample: 2007M01 2019M12
 Included observations: 150

Joint test:

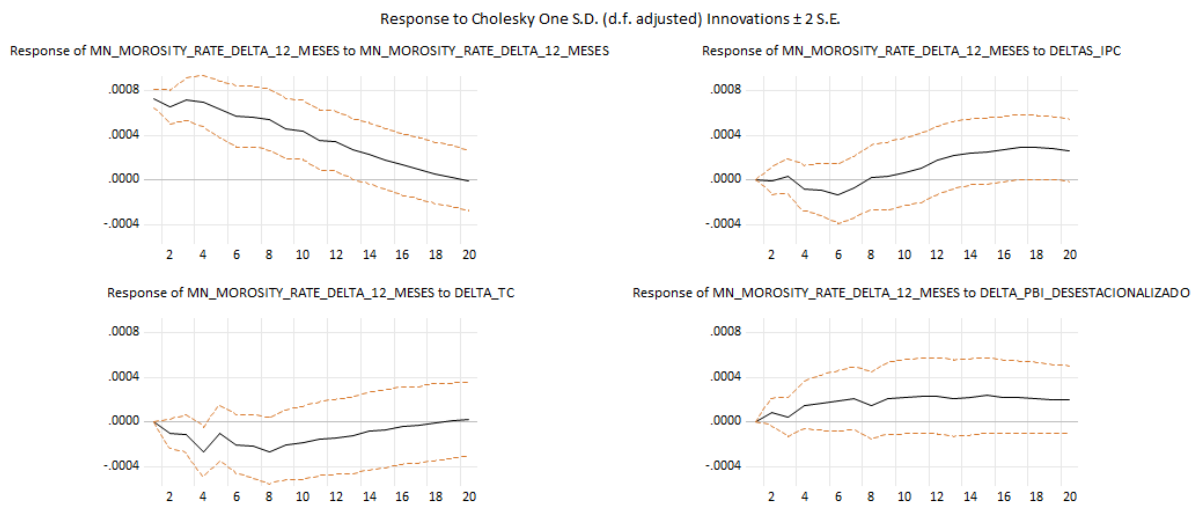
Chi-sq	df	Prob.
451.7587	480	0.8182

- **Test de estabilidad:**

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



- **IRFs:** con cada variable



Descomposición de la varianza:

Period	S.E.	MN_MOROS	DELTAS_IPC	DELTA_TC	DELTA_PBI
1	0.000724	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000981	98.19664	0.007831	1.063623	0.731906
3	0.001223	97.87902	0.081117	1.431682	0.608185
4	0.001443	93.72298	0.328472	4.410583	1.537969
5	0.001591	92.93433	0.603931	4.060210	2.401532
6	0.001716	90.82525	1.077530	4.863793	3.233423
7	0.001832	89.12127	1.069117	5.675679	4.133933
8	0.001933	87.76422	0.978956	6.946269	4.310559
9	0.002009	86.49059	0.928410	7.474616	5.106383
10	0.002078	85.35589	0.974466	7.777025	5.892619
11	0.002129	84.08489	1.183917	7.911204	6.819993
12	0.002180	82.67972	1.779999	7.946693	7.593586
13	0.002221	81.16748	2.661657	7.947368	8.223496
14	0.002259	79.54687	3.736805	7.811159	8.905169
15	0.002293	77.79596	4.849491	7.659919	9.694629
16	0.002325	76.03136	6.127369	7.473092	10.36818
17	0.002355	74.27501	7.483690	7.296000	10.94530
18	0.002383	72.60015	8.808430	7.125462	11.46595
19	0.002408	71.08501	10.00005	6.977410	11.93752
20	0.002432	69.74168	10.99149	6.856720	12.41011

Cholesky Ordering: MN_MOROSITY_RATE_DELTA_12_MESES
DELTAS_IPC DELTA_TC DELTA_PBI_DESESTACIONALIZADO