

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

EFECTO DEL CICLO ECONÓMICO EN LA CALIDAD DE LA CARTERA DE
CRÉDITO DE CONSUMO Y VIVIENDA 2007 - 2021.

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Estadística para optar al grado y título de Maestría
Profesional en Estadística

OSVALDO UREÑA JIMÉNEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2022

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Estadística de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Estadística”

M. Sc. Max Rímola Guevara
Profesor Guía

M. Sc. Jorge Hernández Villalobos
Lector

M. Sc. Johnny Madrigal Pana
Lector

Oswaldo Ureña Jiménez
Sustentante

Tabla de Contenido

HOJA DE APROBACIÓN	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	iii
RESUMEN.....	v
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE GRÁFICOS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vi
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Alcances y limitaciones	3
CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1 Sistema financiero.....	4
2.1.1 Funciones del sistema financiero.....	4
2.1.2 Sistema financiero costarricense.....	6
2.2 Cartera de crédito.....	7
2.2.1 Calidad de la cartera de crédito	8
2.2.2 Calidad de la cartera del Banco Nacional de Costa Rica.....	9
2.3 Ciclo económico.....	10
2.3.1 Ciclo económico de Costa Rica.....	13
2.4 Relación entre la cartera de crédito y el ciclo económico.....	13
2.4.1 Relación entre la cartera de crédito y el ciclo económico, hallazgos internacionales.....	14

2.4.2 Relación entre calidad de la cartera de crédito y ciclo económico, caso costarricense.....	16
CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 Datos.....	18
3.1.1 Variables.....	18
3.2 Metodología.....	19
3.2.1 Modelo a utilizar.....	19
3.2.2 Procesos cointegrados.....	20
3.2.3 Modelos de corrección de error.....	21
3.2.4 Pruebas a realizar sobre las series cronológicas.....	22
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	24
4.1 Análisis descriptivo.....	24
4.2 Modelo vectores de corrección de error.....	28
4.2.1 Diagnostico del modelo vectores de corrección de error.....	29
4.2.1.1 Corrección del desequilibrio y su velocidad.....	29
4.2.1.2 Funciones de impulso respuesta.....	31
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXOS.....	39

RESUMEN

El entorno de las entidades financieras que operan actualmente en Costa Rica se desarrolla en un mercado competitivo, por lo que mucha atención se concentra en el porcentaje de participación del mercado de crédito que tiene cada institución. Por este motivo, el interés de las entidades financieras se dirige al incremento de su cartera de crédito.

Según información de la Superintendencia de Entidades Financieras de mayo 2020 a mayo 2021 la participación de mercado de la entidad más grande del sistema se redujo en un 0.5% (creciendo en cartera, de 4.231.030 millones de colones a 4.275.151 millones de colones, en porcentaje representa un 1.04% de aumento) y la participación del principal banco privado aumento en un 0.7%, (creciendo en cartera, de 2.696.180 millones de colones a 2.938.562 millones de colones, en porcentaje representa un 8.9%) lo que ejemplifica lo competitivo que se ha tornado el mercado de crédito dentro de Costa Rica.

Un elemento muy importante de la cartera de crédito es la calidad de esta (entendiendo la calidad de la cartera como el resultado de dividir la cartera en atraso mayor a cero días entre la cantidad total de la cartera). La presente investigación estudia la relación existente entre la calidad de la cartera de las actividades de consumo y vivienda, en moneda colones para el Banco Nacional de Costa Rica respecto al ciclo económico, para el período enero 2007 a mayo 2021.

Mediante un modelo de vectores de corrección de error (VECM) se logró confirmar que sí existe relación entre la calidad de cartera de las actividades antes mencionadas con el ciclo económico. Además, se logró identificar que, un shock positivo sobre el indicador mensual de actividad económica tiene como efecto una reducción en el indicador de mora, durando este efecto aproximadamente 12 meses, por otro lado, un shock positivo sobre la cartera de crédito (para estos efectos la cartera de las actividades consumo y vivienda en la moneda colones), reduce el indicador de mora durante aproximadamente 5 meses.

También se logró concluir que shocks sobre la tasa básica pasiva no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el indicador de mora, esto al observar las funciones de impulso respuesta del modelo VECM.

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. Banco Nacional de Costa Rica: Distribución de operaciones según tipo de persona, mayo 2021.....	3
CUADRO 2. Banco Nacional: Participación en la cartera de crédito e indicador de mora 90, actividades consumo y vivienda.....	10
CUADRO 3. Costa Rica: fechado y duración en meses de las fases asociadas a los puntos de giro del ciclo económico 1976-2010	13
CUADRO 4. Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el análisis, enero 2007 – mayo 2021.....	24
CUADRO 5. Causalidad de Granger entre las variables utilizadas.....	28
CUADRO 6: Modelo VECM: Ecuaciones y coeficientes	30

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Sistema Financiero Costarricense: Participación del mercado de crédito.....	7
GRÁFICO 2. Banco Nacional de Costa Rica: Indicador mora 90 enero 2007 - mayo 2021	10
GRÁFICO 3. Comportamiento histórico de las variables utilizadas en el modelo: enero 2007 – mayo 2021.....	25
GRÁFICO 4. Vectores corrección de error: Funciones de impulso respuesta sobre el indicador de mora.....	32
GRÁFICO 5. Vectores corrección de error: Descomposición de la variancia indicador de mora.....	33

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Ciclo económico.....	12
FIGURA 2. Correlación de las variables utilizadas en el análisis.....	27



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Oswaldo Ureña Jiménez, con cédula de identidad 1 1307 0662, en mi condición de autor del TFG titulado Efecto del ciclo económico en la calidad de la cartera de crédito de consumo y vivienda 2007 -2021

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo analiza los efectos del ciclo económico sobre la calidad de la cartera de crédito del Banco Nacional de Costa Rica, específicamente para las actividades de vivienda y consumo, en moneda colones, para el periodo enero 2007 a mayo 2021. La periodicidad del análisis incluye dos crisis económicas de distinto origen: año 2008¹ y la provocada por el virus covid-19 en el año 2020. La investigación utiliza la metodología de vectores de corrección de error con el fin de medir los impactos que causarían sobre el indicador de calidad de cartera cambios en las variables que aproximan el ciclo económico.

La investigación consiste en cinco capítulos estructurados de la siguiente manera: Un primer capítulo introductorio donde se expone la justificación del trabajo, los objetivos de este y los alcances y limitaciones de la investigación. Un segundo capítulo titulado marco conceptual que contextualiza el trabajo, y, resume los conceptos necesarios para un mejor entendimiento de este. En un tercer capítulo se exponen los materiales y métodos utilizados, donde se explican a profundidad las variables utilizadas y la metodología llevada a cabo. En el capítulo cuatro se exponen los resultados obtenidos con la investigación, finalizando con el capítulo cinco de conclusiones.

1.1 Justificación

Una de las principales fuentes de riesgo para las instituciones financieras es su cartera de crédito, siendo también, sin duda alguna, uno de los mayores activos que poseen los bancos (Stauffenberg et al. 2003). Es tal la importancia de la cartera de crédito que las instituciones financieras han desarrollado indicadores para medir su calidad y pueden tener departamentos destinados a trabajar en la medición y evaluación de esa calidad, y en el seguimiento de los créditos otorgados.

Los departamentos de calidad de cartera de las instituciones financieras cuentan con herramientas internas para gestionar la calidad de su cartera. Ejemplos de estas herramientas pueden ser: liquidación de operaciones que tienen largo tiempo en mora, o todo el trabajo

¹ Siguiendo a Ocampo (2009). En enero de 2009 se había cumplido ya un año y medio desde la crisis que desencadenó la titularización de las hipotecas de baja calidad en Estados Unidos. Además, habían pasado cuatro meses desde la fatídica semana que inició el domingo 14 de setiembre de 2008 con la quiebra de Lehman Brothers.

que puede desempeñar el departamento de seguimiento para comunicarse con el cliente y lograr poner al día las operaciones, entre otras. Sin embargo, existen condiciones externas que pueden afectar la calidad de la cartera, como lo son el ciclo económico, la posibilidad de medir la dirección, duración y magnitud del impacto del ciclo económico sobre la calidad de la cartera crediticia, lo que permite a los departamentos de calidad anticipar eventos ante cambios en el estado de la economía y poder ejecutar y mejorar planes preventivos².

La importancia de esta investigación es que toma en consideración parte de la cartera de crédito del banco más grande de Costa Rica y propone un modelo que podría ser utilizado por la Dirección de Inteligencia de Cartera y Seguimiento del Banco Nacional de Costa Rica, que le permita tener una noción clara de cuánto podría aumentar o reducir la calidad de cartera de crédito de la entidad debido al ciclo económico y mejorar el plan de contingencia. El deterioro de la cartera de crédito es sinónimo de incremento en las estimaciones crediticias que deben hacer las entidades financieras reguladas por la Superintendencia de Entidades Financieras de Costa Rica. Esto debido a que los clientes bancarios pueden desmejorar su categoría de riesgo crediticio por varias razones, la más popular es atraso en sus pagos, que provoca deterioro de la calificación de capacidad de pago del cliente, esto repercute en una reclasificación de la categoría de riesgo de los clientes, que por ende afecta la calidad de la cartera. Cuando sucede lo anterior, se reclasifican los clientes a categorías de mayor riesgo, las estimaciones crediticias de las instituciones financieras suben, ya que el porcentaje de estimación descubierta que debe hacer la institución por ese cliente es mayor, lo cual podría tener un efecto negativo en diferentes indicadores financieros regulatorios y de gestión, impactando el riesgo reputacional de la entidad.

² Por ejemplo, las estimaciones contra cíclicas, según el acuerdo SUGEF (19-16) el objetivo de una provisión contra cíclica es aminorar el efecto procíclico de las estimaciones específicas sobre el sistema financiero y sus consecuencias sobre el sector real de la economía. Por otra parte, menores estimaciones en tiempos de auge se traducen en mejores resultados para las entidades y se incentiva el crecimiento del crédito. Sin embargo, en esta etapa tienden a flexibilizarse los requisitos y el análisis en la concesión crediticia y, como consecuencia, tienden a acumularse vulnerabilidades que se mantienen latentes hasta que una nueva caída en la economía la saque a flote.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar la incidencia del ciclo económico sobre la calidad de la cartera de crédito de consumo y vivienda en colones del Banco Nacional de Costa Rica, en el período de enero 2007 - mayo 2021, con el fin de precisar la medición del riesgo del entorno macroeconómico sobre la calidad de la cartera.

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la investigación son:

- Determinar cuáles variables que aproximan el ciclo económico tienen mayor efecto sobre la calidad de la cartera de consumo y vivienda en moneda colones del Banco Nacional de Costa Rica.
- Evaluar el impacto que tienen los shocks del ciclo económico sobre la calidad de la cartera de consumo y vivienda en moneda colones del Banco Nacional de Costa Rica.

1.3 Alcances y limitaciones

Este estudio solamente abarcará los créditos clasificados en las actividades de consumo y vivienda en moneda colones. Esto porque la investigación solo se enfoca en préstamos otorgados mayoritariamente a personas físicas. Como se observa en el cuadro 1, para mayo 2021, el 91.7% de las operaciones activas del Banco Nacional de Costa Rica estaban otorgadas a personas físicas, siendo que el 81.1% del total de operaciones pertenecían a las actividades de consumo y vivienda para personas físicas.

Cuadro 1. Banco Nacional de Costa Rica: Distribución de operaciones según tipo de persona, mayo 2021

Tipo de Cliente	Consumo	Vivienda	Resto Actividades	Total
Persona Física	70.6%	10.4%	10.6%	91.7%
Persona Jurídica	1.9%	0.1%	2.9%	4.9%
Otro	2.8%	0.3%	0.3%	3.4%
Total	75.3%	10.8%	13.8%	100.0%

Fuente: Banco Nacional de Costa Rica

CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se ofrece una descripción del sistema financiero, cuáles son sus principales funciones y cómo está constituido. Se procede luego a definir qué es una cartera de crédito, así como la calidad de la cartera de crédito y se describe brevemente la calidad de la cartera de crédito para el Banco Nacional, en el período de estudio. Se continúa conceptualizando qué es un ciclo económico y cómo se ha comportado ese ciclo en Costa Rica en la historia reciente. Se finaliza este apartado conceptualizando la relación entre el ciclo económico y la cartera de crédito.

2.1 Sistema financiero

El sistema financiero se entiende como una red de mercados donde se crean, intercambian y destruyen activos y pasivos financieros y, además se prestan servicios financieros. Es reconocido como un sector de actividad económica, tiene sus propias instituciones, insumos, tecnologías, marcos jurídicos y regulatorios, para prestar sus servicios (Loria, 2013).

El sistema financiero se divide en dos mercados, Uno es el mercado de dinero, donde se realizan transacciones de corto plazo, como por ejemplo el financiamiento de capital de trabajo de las empresas o las necesidades de consumo de los ciudadanos. En el segundo mercado, el de capitales, se llevan a cabo operaciones de mediano y largo plazo, como, por ejemplo, el financiamiento de obras de infraestructura (Loria, 2013).

Los dos mercados anteriormente expuestos surgen de la actividad de varios sectores, que son: el sistema bancario, que se encarga de la captación y movilización del ahorro financiero; el sistema no bancario, compuesto por entidades que brindan servicios paralelos o complementarios; el sistema de pensiones, que administra fondos destinados para el retiro y el sistema de seguros, que se encarga de ofrecer distintos tipos de cobertura a los agentes económicos que buscan protegerse contra eventuales pérdidas por la ocurrencia de siniestros potenciales (Loria, 2013).

2.1.1 Funciones del sistema financiero

La teoría económica por mucho tiempo dio poca consideración al papel de la banca y, en general, de los servicios financieros en el desarrollo económico. En el caso de Costa Rica se

empezó a dar énfasis en trabajos que datan de 1987, realizados por Eduardo Lizano, donde se resaltan tres tipos principales de servicios financieros³:

- **Intermediación financiera:** los bancos toman fondos de unidades económicas con excedentes y los canalizan hacia otras unidades económicas con déficit de fondos. De esta manera, se transfiere la capacidad de gastos desde los ahorradores hacia los inversionistas. Al hacer esto, los bancos se especializan en identificar los mejores proyectos de inversión y en facilitar mediante el financiamiento su realización.
- **Administración del sistema de pagos:** en las economías modernas los bancos son los administradores naturales del sistema de pagos, pues se encargan de la distribución del numerario (billetes y monedas) emitidos por los bancos centrales y actualmente, con más relevancia, las transferencias electrónicas mediante créditos y débitos de las cuentas.
- **Administración de riesgos:** está presente en los servicios de la banca, ya que es una razón fundamental de la actividad financiera. Al disponer de un fondo común proveniente de una amplia base de ahorradores para dedicarlos a un conjunto diversificado de créditos, redistribuyen el riesgo de recuperación de los activos para pagar los pasivos.

Está claro que la labor de las entidades financieras es especializada, se refleja en la elaboración y el cumplimiento de los contratos, en la evaluación de los deudores y de las actividades económicas donde estos se desempeñan, así como del mejoramiento del gobierno corporativo de las empresas para reducir los riesgos de incumplimiento de los contratos. De esta forma los bancos ayudan a reducir los fracasos en los negocios y, por lo tanto, a reducir los costos de esos fracasos sobre la productividad general de las economías.

³ Expuestos en el trabajo de La Academia de Centroamérica: El sistema Financiero Costarricense en los últimos 25 años. Sistema Bancario por Félix Delgado.

2.1.2 Sistema financiero costarricense

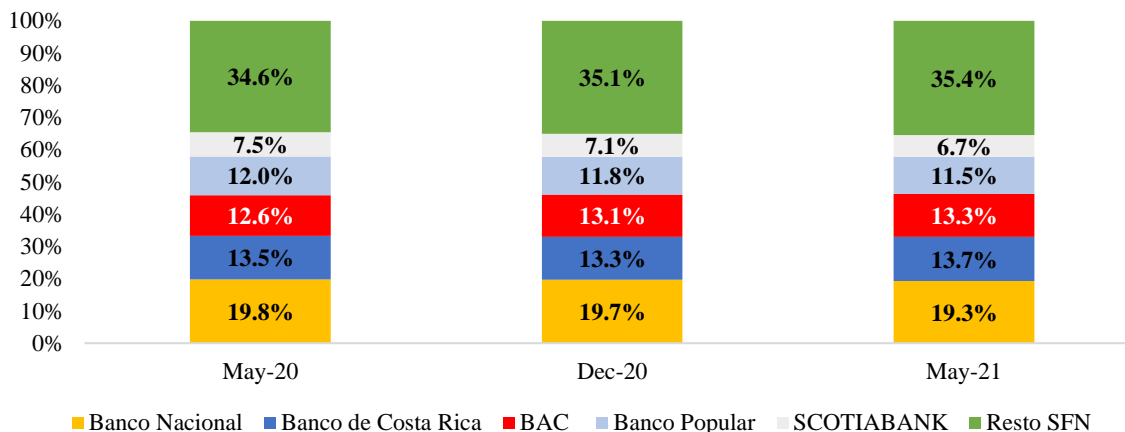
En Costa Rica, el sistema financiero es dominado por el sector bancario, que se divide en bancos propiedad del estado y en bancos privados. En este sector también participan dos bancos creados por legislación especial, que son el Banco Popular y de Desarrollo Popular y el Banco Hipotecario de la Vivienda. Participan también en el sistema financiero costarricense otras entidades como cooperativas de ahorro y crédito, financieras privadas, mutuales de ahorro y crédito, operadoras de pensiones y compañías aseguradoras.

Adicional a las entidades que realizan intermediación financiera en Costa Rica, también existe un mercado de valores, seguros, pensiones y un sistema financiero informal no regulado, grupos y conglomerados financieros controlados por bancos y otras entidades como las Sociedades Administradoras de Fondos de Inversión (SAFI), y la Caja de Ahorro y Crédito de la Asociación Nacional de Educadores (ANDE). El marco regulatorio del sistema financiero costarricense está conformado por un cuerpo colegiado, integrado por el Banco Central de Costa Rica y cuatro Superintendencias. (Bancos, Valores, Seguros y Pensiones)

El Banco Nacional de Costa Rica, entidad a la que se realizara la investigación, se estableció desde 1914, bajo el nombre Banco Internacional de Costa Rica, como respuesta a las consecuencias económicas y sociales provocadas por la primera guerra mundial, durante el mandato del presidente Alfredo González Flores. Dada su gran trayectoria, el Banco Nacional ha logrado colocarse como el principal banco de Costa Rica, siendo uno de los que tiene la mayor participación de mercado de crédito del país. Desde 1936 esta entidad ha tenido participación importante en los créditos de vivienda y desde 1934 tiene sucursales más allá de San José, dándole una importancia histórica a las actividades de consumo y vivienda en Costa Rica. (Chacón y Montero, 2015)

El Banco Nacional se ubica dentro del sector bancario, específicamente en los bancos propiedad del estado. Este es el que históricamente ha concentrado la mayor cartera de crédito, como se puede apreciar en el gráfico 1: de mayo 2020 a mayo 2021 tuvo el mayor porcentaje de participación del mercado de crédito abarcando aproximadamente el 19.5% del mercado.

Gráfico 1.* Sistema Financiero Costarricense: Participación del mercado de crédito



Fuente: Superintendencia Entidades Financieras

*Se excluye del cálculo la cuenta 134 del catálogo RIF, créditos restringidos.

2.2 Cartera de crédito

Anteriormente, en este capítulo, se definió que una de las funciones importantes del sistema financiero es la intermediación financiera, lo que hacen las entidades financieras mediante dos tipos de operaciones. Un tipo son las operaciones pasivas, en las cuales las entidades captan recursos financieros y a cambio se comprometen a pagar, generalmente en forma de interés una rentabilidad a los clientes ya sea en forma de depósito de dinero o de activos financieros. Luego están las operaciones activas, en las que las entidades prestan recursos financieros a quienes lo necesitan. Estas operaciones tienen la forma de:

- **Crédito:** es la operación por medio de la cual una institución financiera se compromete a prestar una suma de dinero a una entidad o persona por un plazo definido, para recibir a cambio un interés por el costo del dinero en ese tiempo.
- **Tarjeta de crédito:** es un instrumento de pago emitido por una institución financiera a favor de sus clientes, por medio de una línea de crédito contra la cual se cargan compras en comercios afiliados, retiros en efectivo en cajeros automáticos o servicio de ventanilla.
- **Arrendamiento.** Las empresas normalmente poseen activos fijos y los reportan en sus respectivos balances generales, pero lo realmente importante es el uso de esos activos

y no su propiedad. De esta forma, el uso de los activos puede darse si se compran o si se arriendan.

La cartera de crédito en este estudio se refiere a las operaciones activas de las entidades, con la excepción de las tarjetas de crédito, por lo tanto, la cartera de crédito serán las operaciones de crédito y de arrendamiento.

2.2.1 Calidad de la cartera de crédito

Las entidades necesitan desarrollar medidas que les permitan aproximar la probabilidad de que los créditos otorgados no sean pagados, para lo que existen los indicadores de calidad de la cartera de crédito. Si se revisa la literatura se pueden encontrar varios indicadores, entre estos existe la ratio de impago. Como explica Robert (Clair, Robert. 1992), este indicador consiste en dividir el saldo de los préstamos con más de 90 días de atraso entre el saldo total de la cartera de crédito. También se puede utilizar la ratio de provisiones, que como explican Aparicio y Moreno (Aparicio y Moreno, 2011), se basa en dividir el gasto en provisiones entre el total de colocaciones. Sobre este tema, las instituciones pueden elaborar, inclusive, indicadores internos para medir la calidad de su cartera.

En Costa Rica, la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF) establece en su acuerdo SUGEF 24-00, titulado “Reglamento para juzgar la situación económica-financiera de las entidades fiscalizadas”, en el artículo 3:

“La evaluación de la calidad de los activos de un intermediario se analizará según la relación entre la cartera con morosidad mayor a 90 días más cobro judicial, y la cartera directa”.

Siguiendo el acuerdo 24-00 de SUGEF, se define el indicador de mora 90 como la suma del saldo en atraso mayor a 90 días, más el saldo en cobro judicial, dividido entre el total del saldo de la entidad financiera.

SUGEF también define la mora legal en su página web como: *“la totalidad de la deuda (capital + intereses), vencida y judicialmente exigible con solo la falta de pago de una o más cuotas, abonos o partes del principal convenido. El cómputo de la mora se da a partir del día siguiente a la fecha de pago pactada e incluye el principal y los productos por cobrar.”*

En línea con lo anterior, el indicador de mora legal se define como la división de la suma del

saldo como más de cero días de atraso, más el saldo en cobro judicial, dividido todo lo anterior entre el total del saldo de la entidad financiera.

En la presente investigación se utilizará el concepto de Indicador de Mora, haciendo referencia la cartera con mora mayor a cero días y en cobro judicial, todo lo anterior dividido entre el total de la cartera o, en otras palabras, la mora total dividida entre el total de la cartera.

2.2.2 Calidad de la cartera del Banco Nacional de Costa Rica

La Superintendencia de entidades financieras de Costa Rica (SUGEF), en su acuerdo 24-00 artículo 3, define tres grupos paritarios sobre los cuales clasifica las entidades financieras y cada grupo paritario debe tener un mínimo de indicador de mora 90. El Banco Nacional de Costa Rica está clasificado como grupo paritario 3, pues según SUGEF el indicador de mora 90 a nivel normal deberá ser inferior o igual a 4%; su nivel de mora 90 estará en nivel 1 si el indicador de mora 90 es mayor a 4% pero menor o igual a 10%; su nivel de mora 90 estará en nivel 2 si el indicador de mora 90 es superior a 10% pero menor a 15% y estará en nivel 3 si el indicador de mora 90 es superior al 15%.

Como se puede apreciar en el gráfico 2, la calidad de la cartera de crédito del Banco Nacional de Costa Rica, medida por el indicador de mora 90, ha estado bajo el máximo requerido por SUGEF para clasificarla como normal, esto para el período de análisis de esta investigación. Solamente estuvo sobre el máximo requerido por SUGEF en el período mayo – noviembre 2018.

**Gráfico 2. Banco Nacional de Costa Rica: Indicador mora 90
enero 2007 - mayo 2021**



Fuente: Banco Nacional de Costa Rica

Se puede observar también en el gráfico 2 que en los períodos poscrisis (inicios del año 2010 e inicios de año 2021) el indicador de mora 90 estuvo muy cercano al límite propuesto por SUGEF.

Interesa para la investigación el indicador de mora 90 para las actividades de consumo y vivienda, por lo que el cuadro 1 muestra el indicador de mora 90 para ambas actividades, así como el peso de estas actividades en la cartera total del banco en colones.

Cuadro 2. Banco Nacional: Participación en la cartera de crédito e indicador mora 90, actividades consumo y vivienda

Fecha	Consumo		Vivienda		% Cartera
	% Cartera	Ind. Mora 90	% Cartera	Ind. Mora 90	
may-21	15.1%	3.8%	37.7%	3.0%	52.8%
dic-20	15.4%	4.8%	36.8%	3.0%	52.2%
jun-20	15.9%	4.4%	37.5%	3.1%	53.4%

Fuente: Banco Nacional de Costa Rica

En total el peso de ambas actividades en la cartera de colones supera el 50% desde antes de junio 2020 y la actividad de vivienda presenta mayor participación en la cartera, presentando presenta un indicador de mora 90 menor. En general, puede deducirse que el indicador de mora 90 para ambas actividades es bajo.

2.3 Ciclo económico

Un ciclo se puede definir como período de tiempo que, acabado, se vuelve a contar de nuevo. También se puede definir como serie de fases por las que pasa un fenómeno periódico, o como, conjunto de una serie de fenómenos u operaciones que se repiten ordenadamente⁴.

Por lo tanto, la definición de ciclo hace alusión a algo no estático, sino más bien, a algo que pasa por ciertas etapas que se repiten ordenadamente. Teniendo lo anterior como referencia, se puede definir lo que se conoce como ciclo económico.

Una de las primeras definiciones se refiere al ciclo económico como “una expansión que se presenta alrededor del mismo momento en el tiempo en muchas actividades económicas, seguidas por movimientos recesivos similares y recuperaciones que se extienden hasta el

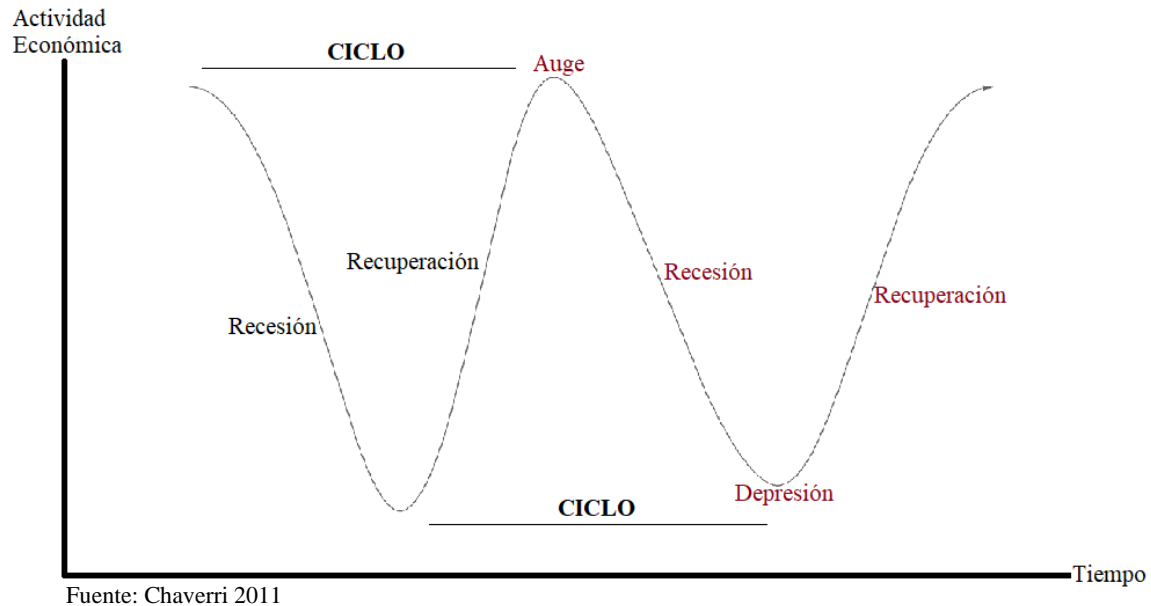
⁴ Definiciones de ciclo tomadas de: Diccionario Enciclopédico Océano edición 1992.

final de la expansión del siguiente ciclo” (Burns y Mitchell, 1946). Lucas (1976) define el ciclo económico como “desviaciones del producto interno bruto con respecto a la tendencia en un país dado.” La definición del ciclo económico gira en torno al movimiento que pueda tener una variable (puede ser el índice mensual de actividad económica o el producto interno bruto) sobre su propia tendencia, es decir, esa variable de pronto puede empezar a llegar a niveles de crecimiento superiores a su tendencia o a la inversa a niveles de decrecimiento inferiores a su tendencia.

El ciclo económico presenta dos fases (Chaverri, 2011): una ascendente y otra descendente. El inicio y fin de estas fases se definen en términos de los puntos máximos y mínimos, puntos a los que se les llaman puntos de giro; por lo tanto, un punto de giro máximo (puede ser último mes o trimestre de un periodo expansivo) marca el inicio de una fase descendente y un punto de giro mínimo (puede ser último mes o trimestre de un periodo recesivo) marca el inicio de una fase ascendente.

Un ciclo completo está compuesto por dos puntos de giro consecutivos del mismo tipo (ya sea dos máximos o dos mínimos), entre los cuales se presenta un punto de giro de distinto tipo (ver figura 1). La duración del ciclo está dada por el número de periodos a partir de la observación siguiente en que se encuentra el punto de giro analizado y la correspondiente al punto de giro del mismo signo inmediatamente precedente, excluyendo el primer punto de giro e incluyendo el último (Chaverri, 2011).

Los ciclos económicos presentan dos componentes: las expansiones, que es un período en el que la economía crece a una tasa significativamente más alta de lo normal, y las recesiones, que es un período en el que la economía crece a una tasa significativamente inferior a la normal (Bernanke y Frank, 2007).

Figura 1. Ciclo económico

Dentro de los ciclos económicos existen los ciclos de largo plazo o ciclos Kondrátiev, estos ciclos según Rodríguez (1994) son oscilaciones a las que se les llamo ciclos largos y, consisten en la recurrencia periódica y arrítmica de fases de expansión y contracción del nivel de actividad de las economías en períodos de tiempo que van de los 48 a los 60 años, son generados por el desarrollo de las economías de mercado y que coexisten dinámicamente con otro tipo de fluctuaciones.

En 1862 el economista francés Clement Juglar identificó ciclos económicos de 8 a 11 años, sin embargo, él fue cauteloso y no especifico ningún tipo de regularidad en los ciclos (Bee Dagum, 2010) estos ciclos son conocidos como ciclos de Juglar. Siguiendo a Pavelescu (2021) en 1923 Joseph Kitchin considero ciclos económicos cuya duración es de 7 a 11 años, llamados ciclos grandes, pero que usualmente agregan dos o tres ciclos pequeños, cuyo tiempo promedio se estimó en 40 meses, todo lo anterior tomando en consideración datos estadísticos de cosechas, bienes y tasas de interés de Gran Bretaña y Estados Unidos durante el período de 1890-1920, las causas de estos ciclos pequeños fueron las fluctuaciones en el nivel de las cosechas y efectos psicológicos que influenciaron la dinámica de los precios, a estos ciclos pequeños se les denomina ciclos de Kitchin.

2.3.1 Ciclo económico de Costa Rica

Identificar el ciclo económico de un país es una tarea ambiciosa y puede dar resultados variados, dependiendo de la metodología empleada y del indicador de actividad económica que se utilice. Chaverri (2011), utilizando el índice mensual de actividad económica (misma variable que utiliza el presente estudio) como variable que representa la actividad económica, concluyó que, para Costa Rica, en el período 1976-2010, ocurrieron 10 ciclos económicos. Como se puede apreciar en el cuadro 3, el ciclo más largo, en meses, en períodos recientes, ha sido de 71 meses y el más corto fue de 31 meses. El autor anota que la duración del ciclo ha venido disminuyendo a partir de la década de los noventa.

Cuadro 3. Costa Rica: fechado y duración en meses de las fases asociadas a los puntos de giro del ciclo económico 1976-2010

Ciclo	Inicio de etapa ascendente	Inicio de etapa descendente	Duración total del ciclo
1	1976-05-01	1978-02-01	35
2	1979-04-01	1980-11-01	45
3	1983-01-01	1984-03-01	34
4	1985-11-01	1986-10-01	31
5	1988-06-01	1989-11-01	33
6	1991-03-01	1995-02-01	71
7	1997-02-01	1999-11-01	61
8	2002-03-01	2003-10-01	36
9	2005-03-01	2008-02-01	47
10	2009-02-01	2010-03-01	19

Fuente: Chaverri, 2011. Cronología del ciclo económico de Costa Rica 1976-2010

2.4 Relación entre calidad de cartera de crédito y ciclo económico

Como se observó anteriormente, los ciclos económicos se componen de fases ascendentes y fases descendentes y ya se han ligado estas fases de los ciclos y sus repercusiones a la cartera de crédito. A nivel teórico (Bernanke et al 1999) introducían en modelos macroeconómicos los efectos que podían tener los agregados crediticios en el flujo económico y viceversa. Estos autores mencionaban incluso el concepto de “acelerador financiero” referente a desarrollos endógenos en los mercados financieros que propagan o amplifican shocks macroeconómicos.

Yong y Soto (2011) explican que cuando la economía de un país o la economía mundial entran en un estado de recesión suelen haber consecuencias en el sector real: se presenta decrecimiento de la producción, aumento del desempleo, mayor volatilidad de precios en los bienes y servicios, burbujas especulativas, y volatilidad en el precio de las acciones, las monedas, en los términos de intercambio y en las tasas de interés. En tiempos de prosperidad y cuando existe una alta volatilidad en los sistemas financieros, junto a señales imperfectas, información incompleta, asimétrica y riesgo moral, se desarrolla una euforia especulativa, a la vez que aumenta el volumen de crédito. A partir de ese momento inicia una crisis que conlleva contracción del crédito. En la transición hacia un nuevo equilibrio, la mora legal se ajusta a los cambios reales de la oferta y la demanda, ya sea por ajustes de política o por el mismo comportamiento del agente económico.

Por lo tanto, cuando se entra en una fase descendente del ciclo que implica recesión y que afecta el sector real de la economía, y afecta también el sector financiero, por ende, afecta la cartera de crédito, porque los agentes económicos que son racionales y ajustan sus expectativas al fenómeno que está sucediendo o porque los organismos encargados de crear política monetaria con sus herramientas se ajustan al fenómeno.

El Fondo Monetario Internacional (2020) menciona que, respecto a la crisis provocada por el coronavirus, evento que ha provocado desaceleración económica, el mayor impacto en los bancos tiene relación con sus carteras de préstamos, ya que muchos prestatarios de distintos sectores enfrentan un fuerte colapso de sus ingresos y, por lo tanto, tienen dificultades para pagar sus obligaciones al vencimiento, al punto que, también indica que, los bancos deben trabajar de manera constructiva con los deudores afectados y los supervisores deben promover una reestructuración prudente de los préstamos, cuando sea necesario, en el caso de los sectores o empresas muy castigados por la crisis.

2.4.1 Relación entre calidad de cartera de crédito y ciclo económico, hallazgos internacionales

A nivel internacional se han llevado a cabo variadas investigaciones que relacionan el ciclo económico con el sistema financiero.

En su artículo para el Fondo Monetario Internacional Hardy y otros (Hardy et al 1998) examinan sistemas bancarios para 38 países durante más de dos décadas, con el objetivo de identificar el rol que juegan el sector bancario, el sector real y los factores macroeconómicos en las dificultades que puede tener el sistema financiero. Los autores encuentran, mediante un modelo logit multinomial, que problemas en la banca se asocian con caídas en el crecimiento del PIB, ciclos de inflación, expansión de crédito y flujos de capital.

Por su parte, Louzis y otros (Louzis et al 2010) realizaron en Grecia un estudio de datos, de panel dinámicos, para examinar los determinantes de los créditos atrasados en el sector financiero de Grecia, para 3 tipos de crédito: consumo, negocios y viviendas. Su hipótesis de trabajo fue que tanto variables macroeconómicas como financieras tienen efecto en la calidad del crédito y que, además, esos efectos son diferentes según las categorías de crédito. Dentro de sus hallazgos encontraron que los créditos atrasados en el sistema financiero griego pueden ser explicados, principalmente, por variables macroeconómicas como el PIB, desempleo y tasas de interés.

Para este mismo año de 2010, Espinoza y Prasad (Espinoza y Prasad, 2010) escribieron un artículo para el Fondo Monetario Internacional donde analizaron 80 bancos en el período 1995-2008 y encontraron, mediante un modelo VAR, que la calidad del crédito se deteriora cuando el crecimiento económico se torna lento y cuando aumentan las tasas de interés y la aversión al riesgo.

Tracey (Tracey 2010) realizó una investigación concentrada en cuantificar el desempeño de la macroeconomía de Jamaica y su efecto sobre la calidad de los préstamos, esto mediante un modelo VAR. Entre los resultados encontró que la inflación, las tasas de interés y el tipo de cambio juegan un papel importante en la calidad del crédito, siendo los efectos de la inflación adversos, así como los efectos de las tasas de interés altas. Por el contrario, el tipo de cambio, en términos de depreciación, afecta positivamente la calidad del crédito de los bancos comerciales.

Bealid (Bealid, 2014) investigó para el Banco Central de Tunicia si el riesgo de crédito era determinado por factores macroeconómicos, variables específicas de los bancos o características específicas de las empresas. Al respecto, encontró mediante un modelo probit y un modelo probit ordenado que, al analizar la calidad de crédito de los bancos es importante

tomar en cuenta las características específicas de las empresas y los desarrollos macroeconómicos.

2.4.2 Relación entre calidad de cartera de crédito y ciclo económico: caso costarricense

En Costa Rica, para el año 2016, el Consejo Nacional de Supervisión del Sistema Financiero (CONASSIF) y la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF), mediante el acuerdo SUGEF 19-16 “*Reglamento para la determinación y el registro de estimaciones contra cíclicas*” establecen un marco regulatorio donde:

“La Superintendencia abordó el diseño de un nuevo marco de estimaciones contra cíclicas, que viene a complementar el espectro cuantitativo de medición de las pérdidas esperadas. El objetivo de una provisión contra cíclica es aminorar el efecto procíclico de las estimaciones específicas sobre el sistema financiero y sus consecuencias sobre el sector real de la economía. La exigencia de mayores estimaciones en tiempos de crisis, deterioran aún más los resultados financieros ya desfavorables de las entidades y agudizan la contracción del crédito, intensificando los efectos negativos de la crisis sobre la economía real. Por otra parte, menores estimaciones en tiempos de auge se traducen en mejores resultados para las entidades y se incentiva el crecimiento del crédito. Sin embargo, en esta etapa tienden a flexibilizarse los requisitos y el análisis en la concesión crediticia y, como consecuencia, tienden a acumularse vulnerabilidades que se mantienen latentes hasta que una nueva caída en la economía las saque a flote”.

De lo anterior puede deducirse que las autoridades reguladoras tienen presente el efecto de las fases del ciclo económico sobre la cartera de crédito, tanto en la fase ascendente como en la descendente.

En materia de investigaciones Yong y Soto (Yong y Soto, 2011) demuestran que la calidad de la cartera de crédito del sector financiero de Costa Rica se relaciona con el nivel de actividad económica y con el ciclo real y financiero. Además, puede preverse que un auge económico que lleve a una expansión artificial del crédito (no respaldado por ahorro voluntario previo), orientará la inversión a largo plazo hacia usos que no reflejan el costo de

oportunidad de los recursos. Por otra parte, un menor ritmo de producción real en la economía o, incluso, una reducción en el nivel de actividad económica, debilitan tanto la capacidad como la disciplina de pago de los deudores.

Los autores citados anteriormente llegan a varias conclusiones importantes para la presente investigación. Primero, la mora de la banca estatal y del sistema financiero tienen un patrón anticíclico en el ciclo económico y procíclico en el ciclo financiero. Sin embargo, en el corto plazo, parece existir una relación estrecha entre la mora y el ciclo económico. También encuentran que, tanto en el corto como en el largo plazo, la variable macro que más influye en la mora del sistema financiero es el nivel de actividad económica, quizás porque los agentes hacen planes de consumo e inversión ajustados en un horizonte inter temporal más amplio, cuando se dan cuenta de los ajustes que han sucedido en el plazo inmediato.

El hallazgo más importante para los autores reside en la demostración de que la calidad de la cartera de crédito del sector financiero de Costa Rica se relaciona con el nivel de actividad económica y el ciclo económico, hallazgo importante para la presente investigación. Los autores recomendaron en su trabajo, a las autoridades reguladoras, incorporar provisiones contra cíclicas en la normativa que regula la calificación de deudores y estimación de reservas.

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Datos

La investigación tiene tres fuentes principales de datos: el Banco Central de Costa Rica (BCCR), la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y el Banco Nacional de Costa Rica. El tiempo que cubren las variables es de enero 2007 a mayo 2021, y en el modelo se utilizarán en logaritmo debido a la diferencia de escalas.

3.1.1 Variables

Las variables utilizadas en la investigación son series cronológicas, siguiendo la definición de Hernandez (Hernández, 2011): una serie cronológica es un conjunto de observaciones obtenidas secuencialmente en el tiempo. Las series utilizadas tienen periodicidad mensual, a continuación, se describe cada una de las variables

- Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE). Su fuente es el Banco Central de Costa Rica. Según Saborío y Méndez (2021), el IMAE es una serie cronológica que mide la evolución, en el corto plazo, de la producción realizada. El cálculo corresponde a un índice de volumen encadenado, tipo Laspeyres, resultado de agregar los quince índices que lo conforman y cada índice corresponde a un grupo de actividades económicas, según la clasificación internacional industrial uniforme de todas las actividades económicas. Esta variable servirá para aproximar el ciclo económico, se utilizará su tendencia ciclo y el año base es 2017.
- Tasa Básica Pasiva (TBP). Es una tasa de interés calculada por el Banco Central de Costa Rica. Según este mismo banco, en la sesión 5703-2015, la tasa básica pasiva busca aproximar el costo financiero que efectivamente enfrentan los intermediarios financieros del país en la captación de recursos en moneda nacional. En la actualidad, la tasa básica pasiva se calcula como un promedio ponderado de las tasas de interés que los intermediarios financieros reconocen en sus captaciones en colones a plazos entre 150 y 210 días. También anota el Banco Central de Costa Rica, en esta misma sesión 5703-2015, que es una práctica bancaria generalizada que la tasa básica pasiva se utilice como referencia para el establecimiento de las tasas activas en moneda nacional y dado a este uso, es preciso que la tasa básica pasiva refleje adecuadamente el costo financiero en que

incurren los intermediarios financieros en la captación de fondos en moneda nacional. Esta variable servirá para aproximar el ciclo económico.

- Salario promedio de los trabajadores que cotizan para el seguro de salud de la Caja Costarricense del Seguro Social. Su fuente es la Caja Costarricense de Seguro Social y esta variable servirá para aproximar el ciclo económico. Para el cálculo de esta variable se toma en cuenta los trabajadores que cotizan para el régimen de pensiones y el régimen de invalidez vejez y muerte.
- Cartera en colones para las actividades de consumo y vivienda. Su fuente es el Banco Nacional de Costa Rica y es una variable que esta parcialmente en control del banco, lo que puede repercutir en la calidad de la cartera.
- Indicador de mora. Es el resultado de la división entre la cartera en mora mayor a cero días y en cobro judicial, por la cartera total. En otras palabras, este indicador incluye la mora a corto plazo, la mora mayor a 90 días y las operaciones en cobro judicial; se decide utilizar este indicador de calidad de cartera debido a que toma en cuenta el espectro más amplio de mora sin limitarse a un solo tipo. Su fuente es el Banco Nacional de Costa Rica.

3.2 Metodología

3.2.1 Modelo a utilizar

En la investigación se utilizará un modelo estadístico de series cronológicas multivariado denominado Vectores de Corrección de Error (VECM), por sus siglas en inglés. Para introducir los VECM es preciso, primero, definir lo que se conoce como modelos de Vectores Autorregresivos (VAR), por sus siglas en inglés. Este modelo VAR, de ecuaciones simultáneas, está conformado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir. La técnica se utiliza cuando se quieren caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables. Según Greene (Greene, 2003) que sean ecuaciones de forma reducida se refiere a que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones, sino que más bien el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está constituido por un bloque de retardos de cada una de las variables del modelo. Por otra parte, son ecuaciones no restringidas porque en cada ecuación aparece el mismo grupo de variables explicativas.

Según Greene (Greene, 2003) el modelo de vectores autorregresivos tiene la siguiente forma:

$$y_t = \mu + \Gamma_1 y_{t-1} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde ε_t es un vector de disturbios (innovaciones) no correlacionados, con media cero y con una matriz contemporánea $E[\varepsilon_t \varepsilon_t'] = \Omega$.

La ecuación 1 se puede reescribir de la siguiente forma:

$$\Gamma(L)y_t = \mu + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde $\Gamma(L)$ es una matriz de polinomios rezagados.

Las ecuaciones individuales son:

$$y_{mt} = \mu_m + \sum_{j=1}^p (\Gamma_j)_{m1} y_{1,t-j} + \sum_{j=1}^p (\Gamma_j)_{m2} y_{2,t-j} + \dots + \sum_{j=1}^p (\Gamma_j)_{mM} y_{M,t-j} + \varepsilon_{mt} \quad (3)$$

Donde $(\Gamma_j)_{lm}$ indica el elemento (l, m) de Γ_j .

Siguiendo a Greene (Greene, 2003), los modelos de vectores autorregresivos fueron usados primero en macroeconomía y una de las virtudes que tienen es que obvia la decisión sobre que variables contemporáneas son exógenas, solo tiene variables rezagadas en el lado derecho de la ecuación y todas las variables son endógenas. Además de ser utilizados para hacer pronósticos, los VAR se utilizan para dos funciones principales: probar la causalidad de Granger y estudiar los efectos de políticas a través de las funciones impulso-respuesta.

3.2.1.1. Procesos cointegrados

Para entender la relación entre los modelos VAR y los modelos VECM es necesario comprender los procesos cointegrados.

Siguiendo a Lutkepohl (Lutkepohl, 2005), se supone que las variables de interés pertenecen al siguiente vector $Y_t = (Y_{1t}, \dots, Y_{kt})$ y que su relación a largo plazo es la siguiente:

$\beta' Y_t = (\beta_1 Y_{1t} + \dots + \beta_k Y_{kt}) = 0$, donde $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_k)'$, ahora en un determinado periodo la anterior relación puede no satisfacerse, pero puede existir $\beta' y_t = z_t$, donde z_t es una variable estocástica que representa las desviaciones del equilibrio. Si realmente existe un equilibrio, es plausible asumir que las variables en y_t se mueven juntas y que z_t es estable. Lo anterior conduce a que, aunque no todas las variables son integradas de orden cero, existe

una combinación lineal de las variables que, si es estacionario de orden cero, las variables que cumplen la condición anterior se llaman variables cointegradas, el vector β' es llamado vector de cointegración.

3.2.3. Modelos de corrección de error

Estos modelos están en discusión en la literatura econométrica desde el año 1978 y en ellos un cambio en la variable depende de desviaciones de alguna relación de equilibrio.

Siguiendo a Lutkepohl (Lutkepohl, 2005) asumiendo que existe el siguiente equilibrio entre dos variables $y_{1t} = \beta y_{2t}$ y que los cambios en y_{1t} dependen de desviaciones del equilibrio en el periodo t-1, entonces:

$$\Delta y_{1t} = \alpha_1 (y_{1,t-1} - \beta_1 y_{2,t-1}) + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta y_{2t} = \alpha_2 (y_{1,t-1} - \beta_1 y_{2,t-1}) + \varepsilon_{2t}$$

A nivel general Δy_{it} depende de cambios previos en ambas variables:

$$\Delta y_{1t} = \alpha_1 (y_{1,t-1} - \beta_1 y_{2,t-1}) + \gamma_{11,1} \Delta y_{1t-1} + \gamma_{12,1} \Delta y_{2t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta y_{2t} = \alpha_2 (y_{1,t-1} - \beta_1 y_{2,t-1}) + \gamma_{21,1} \Delta y_{1t-1} + \gamma_{22,1} \Delta y_{2t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Expresando lo anterior en notación matricial:

$$\Delta y_t = \alpha \beta' y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

O expresada de otra forma:

$$y_t - y_{t-1} = \alpha \beta' y_{t-1} + \Gamma_1 (y_{t-1} - y_{t-2}) + \varepsilon_t \quad (5)$$

Reordenando:

$$y_t = (I_k + \Gamma_1 + \alpha \beta') y_{t-1} - \Gamma_1 y_{t-2} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Ahora si tenemos el proceso k dimensional VAR(p) siguiente:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Es cointegrado de rango r, si Π que se define como $-(I_k - A_1 - \dots - A_p)$ tiene rango r y además Π se puede escribir como matriz producto $\alpha \beta'$ con α y β de dimensiones $(k \times r)$ y de

rango r . El término β es la matriz de cointegración y α es la matriz de cargas, por lo tanto, la representación del modelo de vectores de corrección de error según Lutkepohl (Lutkepohl 2005), queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= \Pi y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \\ &= \alpha \beta' y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (8)\end{aligned}$$

3.2.4 Pruebas a realizar sobre las series cronológicas

A cada una de las series cronológicas se les realizará una prueba de estacionariedad (raíz unitaria), específicamente la prueba Dickey-Fuller aumentada. Según Enders (Enders, 2015), Dickey y Fuller consideraron tres ecuaciones diferentes que se pueden utilizar para probar la presencia de raíz unitaria:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_1 t + \varepsilon_t$$

La diferencia entre estas tres regresiones es la presencia de los elementos determinísticos a_0 y a_1 . La primera ecuación es un modelo puro de caminata aleatoria, la segunda agrega un intercepto y la tercera agrega un intercepto junto con una tendencia lineal. El parámetro de interés en cada ecuación es γ , si $\gamma = 0$ entonces y_t contiene raíz unitaria, la prueba Dickey-Fuller consiste en estimar alguna de las ecuaciones anteriores mediante mínimos cuadrados ordinarios para obtener el valor estimado de γ y su error estándar asociado y de ahí rechazar o no rechazar la hipótesis nula de $\gamma = 0$. La prueba que incluye cambios en los rezagos es la prueba Dickey-Fuller aumentada.

Se les realizó a las series cronológicas también la prueba de Granger, siguiendo a Hamilton (Hamilton, 1994) es interesante observar qué tan útil es una variable para pronosticar otra. La prueba desarrollada por Granger y popularizada por Sims va dirigida precisamente a la relación anterior. Interesa observar si un escalar “y” puede ayudar a predecir otro escalar “x”, si no es posible entonces se puede decir que “y” no Granger-causea “x”. Formalmente “y” Granger-causea “x” si para todo $s > 0$ el error cuadrático medio de la predicción de x_{j+s}

basado en (x_t, x_{t-1}, \dots) es el mismo error cuadrático medio de la predicción de x_{t+s} que usa ambos vectores tanto (x_t, x_{t-1}, \dots) como (y_t, y_{t-1}, \dots) .

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

El cuadro 4 resume los principales estadísticos descriptivos de las variables utilizadas. Es destacable, para el período de estudio, la gran volatilidad que tuvo la tasa básica pasiva, llegando a tener un mínimo de 3.2% y un máximo de 12%. Esta volatilidad también es compartida por el indicador de mora, que presentó un mínimo de 4.9% y un máximo de 11.9%.

Cuadro 4. Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el análisis, enero 2007 –mayo 2021

	Promedio	Mediana	Desv. Estándar	Máximo	Mínimo
Indicador de Mora*	8.1	8.0	1.5	11.9	4.9
IMAE**	88.7	88.1	11.8	112.1	69.1
Tasa Básica Pasiva	6.7	6.7	2.0	12.0	3.2
Cartera***	1,007,747.0	945,633.0	461,126.0	1,659,414.0	160,334.0
Salario Promedio****	453,272.0	464,074.0	108,184.0	669,862.0	251,975.0

*El indicador de mora se muestra en porcentaje respecto al total del saldo de la cartera.

** IMAE tendencia y ciclo cuya base es el año 2017.

*** Cartera en millones de colones.

****Salario promedio en colones de los empleados con seguro de salud.

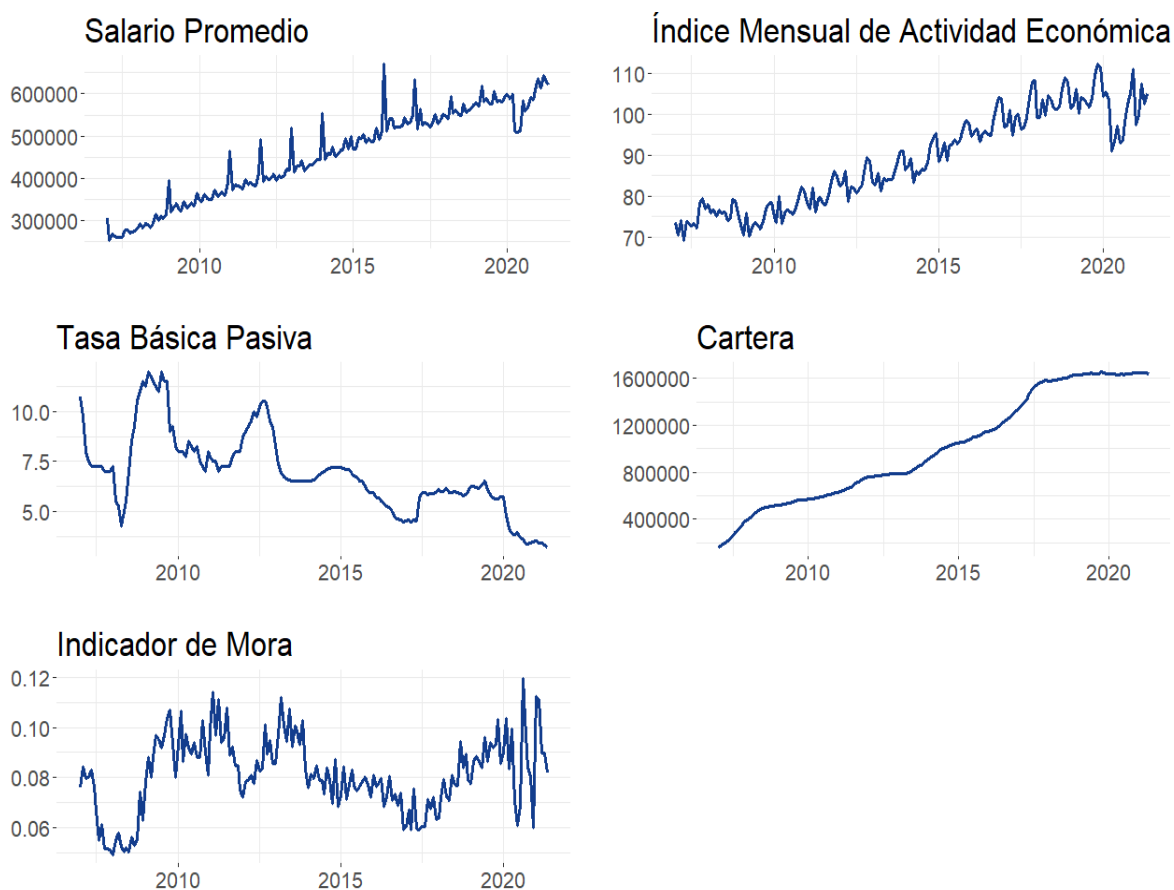
Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional.

Para analizar más profundamente los datos se presenta el gráfico 3, que muestra la evolución de las series cronológicas bajo estudio de forma individual. La serie del IMAE (tendencia - ciclo) presenta una tendencia creciente a lo largo del período, excepto en los años donde existió crisis económica, pues tendió a disminuir. Se puede observar que la afectación más importante fue en el año 2020, cuando el IMAE cae estrepitosamente para luego volver a recuperarse. En el período 2010 hasta inicios del 2020 el IMAE presentó un crecimiento general.

La tasa básica pasiva sufrió dos cambios metodológicos a lo largo del período de análisis: el primero en diciembre del año 2012 y el segundo en febrero del año 2016. Para esas fechas, precisamente, se presenta un cambio de tendencia en la serie. En línea con lo anterior, el cambio de metodología presupone una dificultad al momento de analizar la variable por si

sola, así como la interacción con las demás variables, ya que en tan solo 14 años esta variable tuvo tres metodologías distintas de cálculo, lo que significa muchas variaciones en muy poco tiempo. La tasa básica pasiva también presenta variaciones importantes en los períodos de crisis y se observa su disminución para los años que van del 2007 al 2009, y una disminución considerable en el año 2020.

Gráfico 3. Comportamiento histórico de las variables utilizadas en el modelo: enero 2007 – mayo 2021



*El indicador de mora se muestra en porcentaje respecto al total del saldo de la cartera.

** Índice Mensual de actividad económica tendencia y ciclo cuya base es el año 2017.

*** Cartera (Consumo y Vivienda) en millones de colones.

****Salario promedio en colones de los empleados con seguro de salud.

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional.

En este mismo gráfico se observa que el salario promedio de los empleados asegurados presenta una tendencia creciente, teniendo valores atípicos para algunos meses de diciembre

y afectados estos valores por los meses en que diciembre ha tenido más de cuatro semanas de pago, lo que incluye a las instituciones que pagan de manera semanal. Esta variable también presenta disminuciones importantes en los periodos de crisis, siendo más marcada la disminución para la crisis del año 2020.

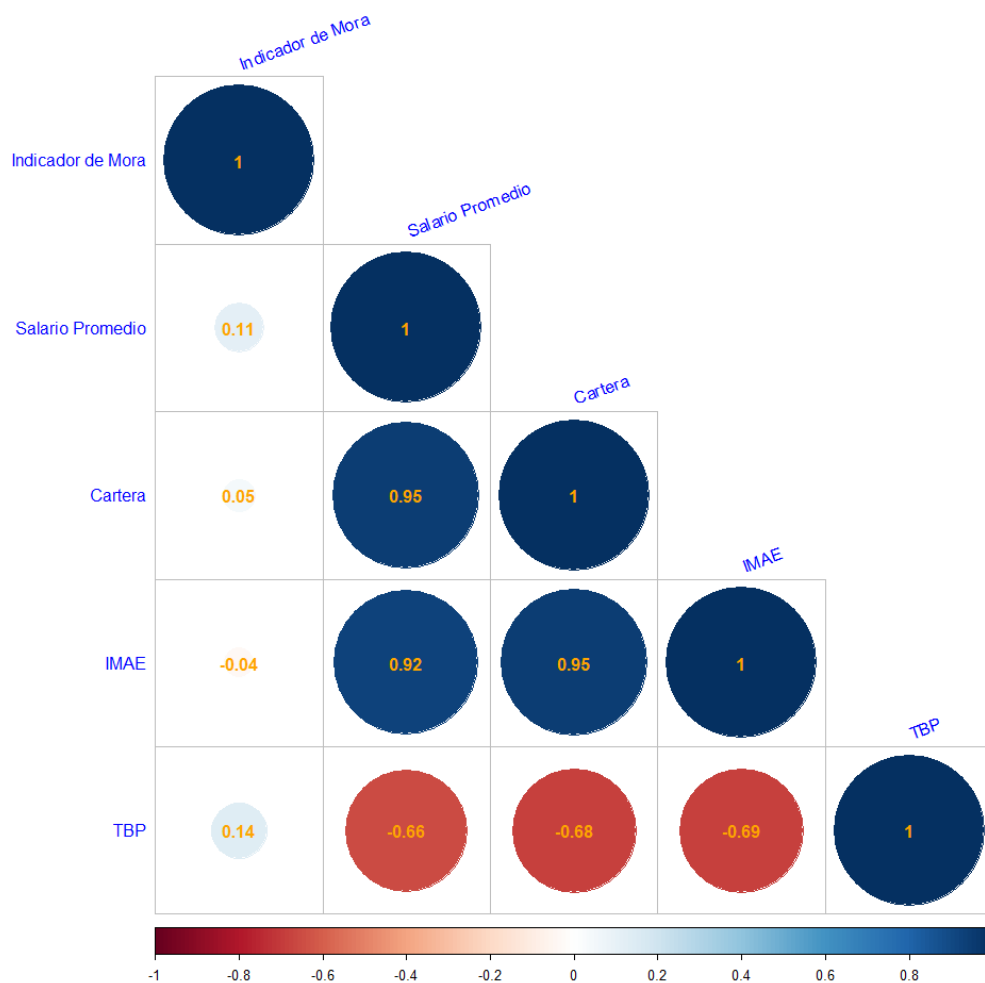
Muestra también el grafico tres, que, la cartera de consumo y vivienda (moneda en colones) tuvo tendencia creciente hasta el año 2018, donde empezó a crecer de manera más lenta y empezó a estancarse. A diferencia de las demás variables esta no presenta una caída tan fuerte para la crisis del año 2020.

Por último, se puede observar que el indicador de mora presentó en los primeros años de análisis, sus valores más bajos. Luego, a partir del año 214 y hasta el año 2018 este indicador tuvo una tendencia negativa, para luego del 2018 empezar a crecer nuevamente. En el año 2020 se observa el efecto de la crisis donde tuvo una alta volatilidad.

En la figura 2 se puede apreciar la correlación entre las variables. Es destacable que la correlación del indicador de mora es muy cercana a cero y positiva con todas las variables, excepto con la variable IMAE.

La variable que tiene la correlación positiva más alta con el indicador de mora es la tasa básica pasiva, pero esta variable presenta también correlaciones negativas altas con las demás. En contraste, el índice mensual de actividad económica presenta una correlación bastante baja con el indicador de mora, pero una correlación positiva y alta con las otras variables, exceptuando la tasa básica pasiva. Los salarios promedio y la cartera presentan una correlación positiva alta.

Figura 2. Correlación de las variables utilizadas en el análisis



Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional de Costa Rica

Además de observar la correlación entre las variables se llevó a cabo una prueba de causalidad de Granger bivariada.

En el cuadro 5 se puede observar que variables (columnas) Granger-causan⁵ las otras variables (filas). Solamente la tasa básica pasiva y el índice mensual de actividad económica Granger-causan el indicador de mora. Es interesante observar que todas las variables Granger-causan la tasa básica pasiva. Los salarios solamente son Granger-causados por la

⁵ Formalmente “y” Granger-causa “x” si para todo $s > 0$, si el error cuadrático medio de la predicción de x_{t+s} basado en (x_t, x_{t-1}, \dots) es el mismo error cuadrático medio de la predicción de x_{t+s} que usa ambos vectores tanto (x_t, x_{t-1}, \dots) como (y_t, y_{t-1}, \dots) Hamilton (1994).

tasa básica pasiva al igual que el índice mensual de actividad económica y la cartera solamente es Granger causada por el indicador de mora.

Cuadro 5. Causalidad de Granger entre las variables utilizadas

	Indicador de Mora	TBP	Salarios	IMAE	Cartera
TBP	Sí	-	Sí	Sí	Sí
Salarios	No	Sí	-	No	No
IMAE	No	Sí	No	-	No
Cartera	Sí	No	No	No	-
Indicador Mora	-	Sí	No	Sí	No

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

4.2 Modelo de vectores de corrección de error

Un aspecto importante, para desarrollar un modelo de vectores de corrección de error es el orden de integración de las variables a utilizar. Para determinar este orden se aplicó la prueba Dickey-Fuller aumentada, con un nivel de significancia del 5%. Las series de cartera e indicador de mora resultaron no ser integradas de orden cero, las demás series sí lo hicieron. Los resultados de las pruebas realizadas se presentan en el Anexo 1.

Dado que no todas las series son integradas de orden cero, se desarrolló el modelo de vectores de corrección error irrestricto, con las variables sin diferenciar. Como se mencionó en el apartado de datos, las variables fueron transformadas con logaritmos, ya que presentaban diferentes escalas.

Siguiendo a Cordero (Cordero, 2020) se hizo la prueba de elección de rezagos óptimos de acuerdo con el criterio de información de Akaike (AIC), el Hannan-Quinn (HG), el de Schwarz-Bayes Criterion (SC) y el criterio Predicción Final del Error (FPE). Cordero (Cordero, 2020) indica que para seleccionar la cantidad de rezagos óptimos se toma como referencia la concordancia entre los estimadores antes mencionados y, en caso de ser necesario, se utiliza el criterio experto, aportando evidencia de la justificación de la decisión. En esta investigación existió concordancia de criterios entre el HQ y el SC, por lo tanto, la elección óptima fue de dos rezagos.

Según la prueba de cointegración de Johansen existen tres vectores de cointegración. El resultado de la prueba se muestra en el anexo 2.

Arias y Torres (Arias y Torres, 2004) sugieren que modelar una tendencia determinística en la relación de cointegración no es apropiado, por lo tanto, se especificó el VECM con dos rezagos de las variables, sin tendencia determinística, con tres vectores de cointegración.

4.2.1 Diagnóstico del modelo de vectores de corrección de error

Según Arias y Torres (Arias y Torres, 2004) la técnica VECM está afectada por la endogeneidad de las variables, por lo que no se analizan los coeficientes de regresión estimados, su significancia estadística ni tampoco los coeficientes de determinación. Lo que sí se debe examinar es si el modelo corrige los desequilibrios de corto plazo que se presentan y la velocidad o eficiencia con que lleva a cabo la corrección. También se debe chequear que las variables reflejen comportamientos consistentes con lo esperado teóricamente. Cuando se simulan shocks sobre estas, se procede a examinar estos tópicos antes mencionados.

4.2.1.1 Corrección del desequilibrio y su velocidad

En referencia al cuadro seis se observa que en la ecuación de cointegración uno (ECT1), solamente el término de corrección de error de las ecuaciones TBP e IMAE son significativamente distintos de cero, lo que quiere decir que solo estas ecuaciones contribuyen a la restauración de la relación de equilibrio de las series en el largo plazo, cuando este equilibrio es perturbado por la ocurrencia de un shock inesperado en el corto plazo que hace que éstas se desvíen temporalmente. En particular la ecuación de TBP corrige un 4.57% del desequilibrio por mes y la ecuación de IMAE corrige un 3.14%. Esto significa según Arias y Torres (Arias y Torres, 2004) que las desviaciones a partir de la tendencia (de largo plazo) compartida por las 5 variables cointegradas del modelo se describen mejor como movimientos transitorios de la TBP y del IMAE que como movimientos transitorios de los salarios, la cartera y el indicador de mora; cuando estas últimas variables se desvían de su razón habitual con las restantes, son la TBP y el IMAE las que proyectan el ajuste hasta que la relación de equilibrio se restaure de nuevo.

Cuadro 6. Modelo VECM: Ecuaciones y coeficientes

Variable	TBP	Salarios	IMAE	Cartera	Indicador Mora
ECT1	-0.04(0.01)**	0.02(0.01).	-0.03(0.00)***	-0.00(0.00)	0.04(0.02)
ECT2	-0.03(0.09)	-0.42(0.09)***	-0.05(0.05)	0.03(0.01)**	0.40(0.19)*
ECT3	-0.30(0.10)**	0.27(0.10)*	-0.15(0.05)*	-0.01(0.01)	-0.11(0.20)
TBP -1	0.17(0.07)*	0.05(0.07)	-0.00(0.04)	0.00(0.00)	-0.15(0.14)
Salarios -1	-0.04(0.09)	-0.37(0.09)***	-0.02(0.05)	-0.02(0.01)*	0.04(0.18)
IMAE -1	0.07(0.15)	-0.16(0.15)	-0.04(0.08)	0.00(0.01)	0.14(0.29)
Cartera -1	0.55(0.58)	0.24(0.58)	-0.04(0.31)	0.60(0.07)***	-1.99(1.13).
Indicador Mora -1	-0.04(0.04)	-0.09(0.03)*	0.05(0.02)*	0.00(0.00)	-0.27(0.07)***
TBP -2	0.31(0.07)***	0.01(0.07)	0.06(0.04)	-0.01(0.00)	0.08(0.14)
Salarios -2	-0.03(0.08)	-0.11(0.07)	0.16(0.04)***	-0.00(0.00)	-0.12(0.15)
IMAE -2	0.29(0.13)*	0.19(0.13)	-0.14(0.07)*	-0.00(0.01)	-0.29(0.26)
Cartera -2	-0.37(0.58)	0.36(0.57)	0.62(0.31)*	0.29(0.06)***	-1.32(1.12)
Indicador Mora -2	0.02(0.04)	0.05(0.03)	0.01(0.02)	0.00(0.00)	-0.23(0.07)**

valor del error estándar entre paréntesis.

* significa el nivel de significancia estadística: *** al 0%; ** 0.001%; *0.01%; 0.05%

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

En la ecuación de cointegración dos (ECT2) que muestra el cuadro seis, se observa que los términos de corrección de error de las ecuaciones de TBP e IMAE no fueron estadísticamente significativos y no contribuyen a la restauración de la relación de equilibrio de largo plazo, aunque las ecuaciones de salarios, cartera e indicador de mora corrigen un 42.1%, 5.6% y 40.89% respectivamente. La ecuación de cointegración tres (ECT 3) muestra que los términos de corrección de error de las ecuaciones de cartera e indicador de mora no fueron estadísticamente significativos y no contribuyen a la restauración de la relación de equilibrio de largo plazo, pero las ecuaciones de TBP, IMAE y salarios corrigen 30.12%, 15.01% y 27.46% respectivamente.

En resumen, al analizar individualmente las ecuaciones de cointegración se observa que el modelo VECM, en su conjunto, posee una dinámica de corrección complementaria, ya que, aunque luego de la ocurrencia de un shock las ecuaciones de salarios, cartera e índice de mora no contribuyen a la restauración del equilibrio de largo plazo en la ecuación de cointegración 1, llevan la carga de recuperación en las ecuaciones 2 y 3.

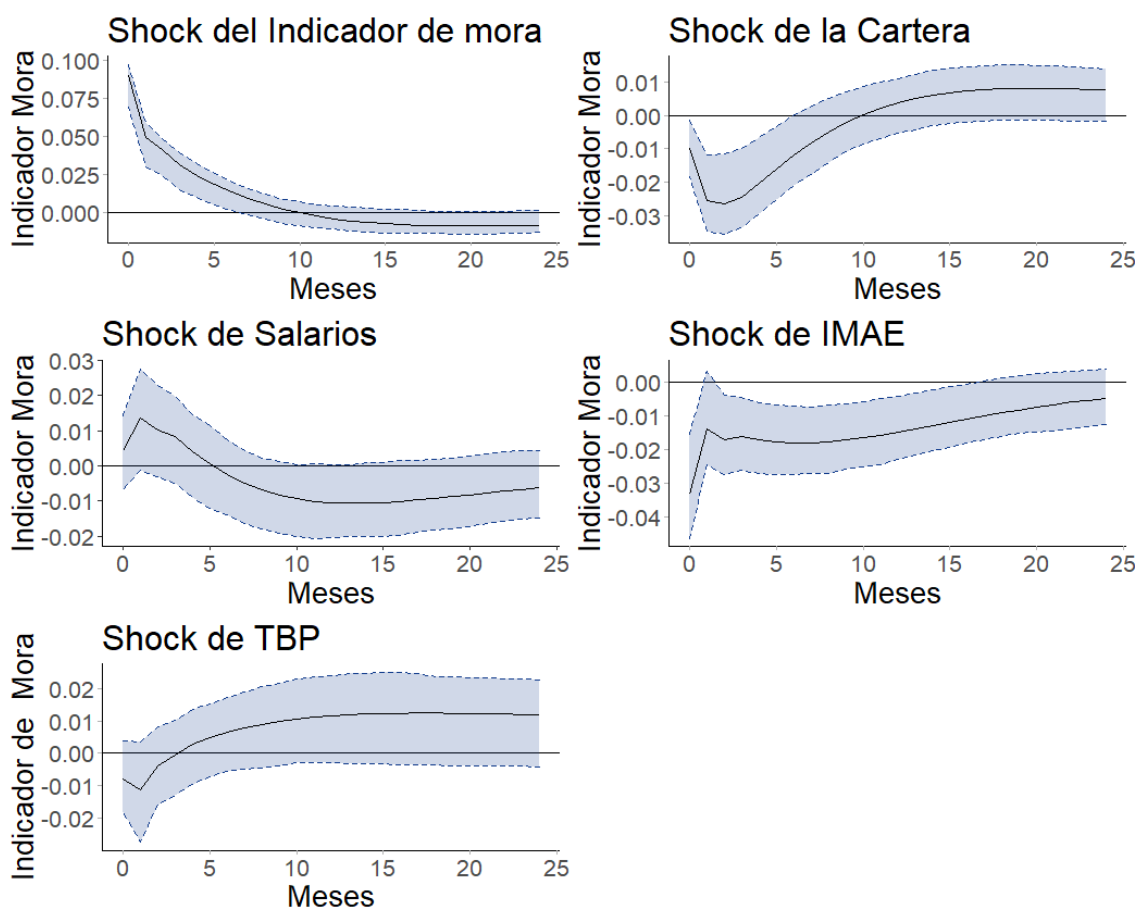
4.2.1.2 Funciones de impulso respuesta

Se aprecia en el gráfico 4 que un shock positivo en el indicador de mora tiene un efecto positivo sobre el indicador de mora, cuyo efecto se reduce a la mitad en aproximadamente un mes y deja de ser estadísticamente significativo a los seis meses. Lo anterior tiene todo el sentido desde el punto de vista de la calidad de la cartera, ya que los bancos tienen mecanismos internos para controlar el indicador de mora si este sube repentinamente. Un ejemplo de estos mecanismos internos son la liquidación de operaciones, que se refiere a tomar operaciones en mora y sacarlas de la cartera; esto sin duda conlleva un coste para el banco pero le permite sanear su cartera, o la reestructuración de operaciones, en cuyo caso se refiere a negociar con el cliente que se encuentra en mora, cancelar su operación en mora y abrir una nueva operación con nuevas cuotas o nuevos intereses que se ajusten mejor a la realidad del cliente y le permitan hacer frente a su deuda.

En el gráfico 4 se muestra también que un shock positivo de la cartera, en este caso la cartera en colones para las actividades de consumo y vivienda, tiene un efecto negativo sobre el indicador de mora, lo que se puede explicar porque si hay un crecimiento de la cartera, principalmente porque las nuevas colocaciones de crédito suplen las cancelaciones de crédito, esto afecta el tamaño total de la cartera, lo cual afecta el denominador del indicador de mora haciéndolo más grande y reduciendo así el indicador de mora. Ese efecto es estadísticamente significativo hasta aproximadamente cinco meses.

Respecto al indicador mensual de actividad económica (IMAE), un shock positivo de este tiene efecto negativo sobre el indicador de mora. Esto tiene sentido económico ya que un shock positivo en el IMAE supone una mejora en la actividad económica, lo que dinamiza el empleo, afecta positivamente la demanda por créditos y, en general, afecta positivamente la economía. Este shock sobre el IMAE es el que más se mantiene en el tiempo, teniendo una duración aproximada de 15 meses.

Gráfico 4. Vectores corrección de error: Funciones de impulso respuesta sobre el indicador de mora



*Intervalos de confianza al 90%

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

La función de impulso respuesta asociada a la tasa básica pasiva (TBP) muestra que un shock positivo de la TBP afecta positivamente el indicador de mora, pero las bandas de confianza incluyen el cero. Lo anterior puede ser explicado debido a que los préstamos en colones se les hace una revisión de la TBP de forma bimensual. Esto significa que, si la tasa básica aumenta en el mes T, el efecto sobre la cuota se dará en el mes T+2, que es cuando se revisa la tasa del préstamo, lo cual afecta la transmisión del efecto de la TBP hacia la cuota del préstamo.

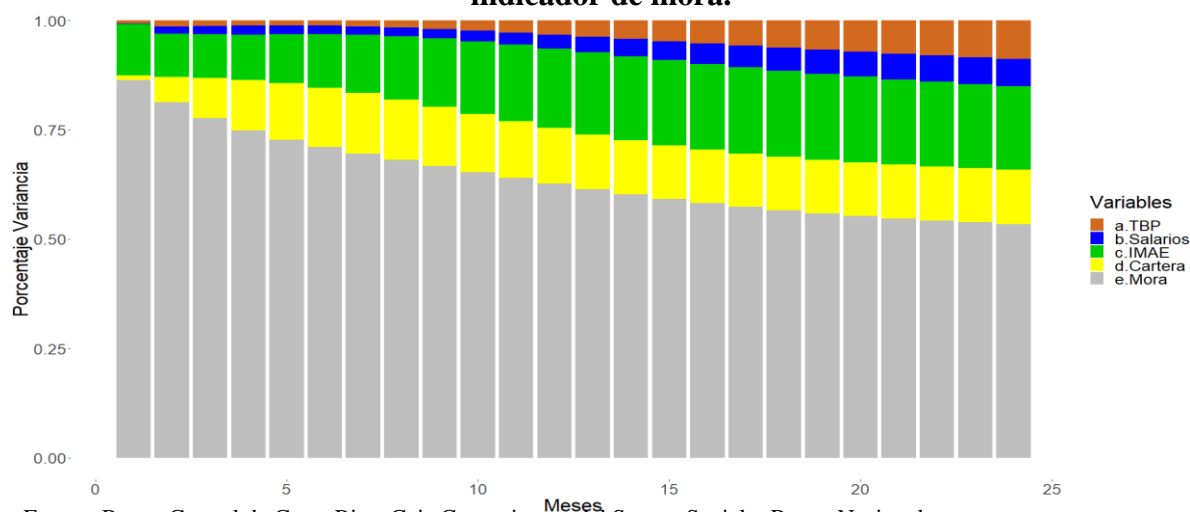
El resultado anterior es acorde al obtenido por Yong y Soto (Yong y Soto, 2011) para toda la banca estatal costarricense, pues ellos concluyen que: “Por otra parte, la banca estatal sigue el mismo tipo de comportamiento que se presenta en el sistema financiero nacional en

relación con el ciclo económico y la mora legal. En efecto, la actividad económica medida por el IMAE mostró una elasticidad superior que la de la tasa de interés. Los resultados referentes al ciclo también revelaron que la mora de los bancos estatales responde más al ciclo real que al financiero... ”.

Respecto a los Salarios, se observa que un shock positivo en esta variable primero tiene un efecto positivo sobre el indicador de mora y luego el efecto se vuelve negativo, pero se observa que las bandas de confianza contienen el cero, por lo tanto, el efecto no es estadísticamente significativo.

EL gráfico 5 presenta la descomposición de la variancia para el indicador de mora, lo que permite dividir la variancia del error de predicción de cada variable en los componentes que son atribuibles a los distintos shocks que puede experimentar el sistema.

Gráfico 5. Vectores corrección de error: Descomposición de la variancia indicador de mora.



Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

El gráfico anterior complementa la información que muestra el gráfico 4 y se observa que los shocks que más afectan la variancia del indicador de mora son: shocks sobre el indicador de mora, seguido por shocks sobre el IMAE y luego, en menor medida, los shocks sobre la cartera. Se incluye en el anexo 4 tres pruebas econométricas adicionales sobre los residuos del modelo.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

Mediante la investigación se logra encontrar que sí existe incidencia del ciclo económico sobre la calidad de la cartera de crédito de consumo y vivienda en colones del Banco Nacional de Costa Rica, para el período enero 2007 – mayo 2021. Lo que significa que, en el período de estudio, durante etapas de desaceleración económica, la calidad de cartera del Banco Nacional de Costa Rica se afectó negativamente, es decir, aumento el indicador de mora. Y, por el contrario, en períodos de crecimiento económico la calidad de cartera de este mismo banco se afectó positivamente, es decir, disminuyó el indicador de mora.

Este resultado que concuerda con los obtenidos por Yong y Soto (Yong y Soto,2011) para toda la banca costarricense y, en particular, con la banca estatal. Se llega a esta conclusión al observar, mediante las funciones de impulso respuesta obtenidas en el modelo de vectores de corrección de error, los efectos que tiene un shock de cada variable sobre el indicador de mora utilizado en esta investigación.

Se concluye, además, que representa un mayor riesgo para la calidad de la cartera de vivienda y consumo en colones, deterioros en el indicador del índice mensual de actividad económica que alzas en la tasa básica pasiva, lo cual es importante, ya que, desde el punto de vista del departamento de calidad de cartera se pueden invertir más esfuerzos en analizar el ciclo económico desde el punto de vista del indicador de actividad económica, y tratar de cuantificar su impacto en la calidad de la cartera, que, analizar el impacto de cambios en la tasa básica pasiva y su efecto sobre la calidad de la cartera, siempre teniendo en cuenta que, lo anterior es válido para los créditos de consumo y vivienda en colones.

Esto sucede porque las variables que tienen mayor efecto sobre la calidad de la cartera de crédito, según las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la variancia, son:

A) Un shock positivo sobre el indicador mensual de actividad económica tiene como efecto una reducción en el indicador de mora, durando este efecto aproximadamente 12 meses.

B) Shock positivo sobre la cartera de crédito (para estos efectos la cartera de las actividades consumo y vivienda en la moneda cólones), reduce el indicador de mora durante aproximadamente 5 meses.

En contraste la variable tasa básica pasiva, a pesar de que en la prueba de Granger bivariada se obtiene que esta variable Granger-causea el indicador de mora, al observar las funciones de impulso respuesta, el efecto de ella sobre el indicador de mora no es estadísticamente significativo. La variable salarios tampoco muestra un efecto estadísticamente significativo sobre el indicador de mora al observar las funciones de impulso respuesta.

Para el departamento de inteligencia de cartera y seguimiento del Banco Nacional de Costa Rica es de suma importancia determinar cuáles variables que aproximan el ciclo económico tienen mayor efecto sobre el indicador de calidad de cartera. En los resultados obtenidos quedó claro que son el indicador mensual de actividad económica y la propia cartera de crédito. De la presente investigación se concluye que en las épocas donde el indicador de mensualidad económica tenga tendencia positiva o se espere que vaya a crecer, se espera que disminuya el indicador de mora, y de manera similar cuando el índice mensual de actividad económica tenga tendencia negativa o se espera que decrezca, se estima que aumente el indicador de mora.

Lo mismo sucede con la cartera de crédito, aunque con una interacción distinta. Esto sucede porque en el momento en que se aumente la colocación de crédito, se puede esperar que disminuya el indicador de mora. Por otro lado, cuando la cartera de crédito decrezca, ya sea porque hay un aumento en las cancelaciones, porque se desacelera el ritmo de colocación de créditos o por que la cantidad de abonos extraordinarios a los créditos está creciendo, se puede estimar que lo anterior afectara negativamente el indicador de mora. Lo anterior dirige la mirada sobre la gran relevancia del trabajo conjunto que debe existir entre el departamento de calidad de cartera y el departamento de estrategia comercial de la institución.

Otra conclusión importante para el departamento de inteligencia de cartera y seguimiento del Banco Nacional de Costa Rica es que la duración del impacto es superior cuando hay shocks en el índice mensual de actividad económica que cuando hay shocks en la cartera de crédito.

Queda como reto para investigaciones futuras incorporar personas jurídicas y el efecto del tipo de cambio al análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo SUGEF 19-16. Reglamento para la determinación y el registro de estimaciones contra cíclicas. 7 junio del 2016.
- Acuerdo SUGEF 24-00. Reglamento para juzgar la situación económica – financiera de las entidades fiscalizadas. 11 diciembre del 2000.
- Arias, E. Torres, C. (2004). Modelos VAR y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica. Banco Central de Costa Rica. Departamento de Investigaciones Económicas.
- Aparicio, Carlos y Moreno, Hesione. (2011). Calidad de la cartera crediticia bancaria y el ciclo económico: una mirada al gasto en provisiones bancarias en el Perú (2001-2011). Superintendencia de Bancos, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones.
- Bee Dagum, Estela. (2010). Business cycles and current economic analysis. Estudios de Economía Aplicada. Department of statistical sciences, university of Bologna.vol 28-3.
- Belaid, Faical. (2014). Loan quality determinants: evaluating the contribution of bank - specific variables, macroeconomic factors and firm level information. Central Bank of Tunisia.
- Bernanke, B. S., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. Handbook of macroeconomics, 1, 1341-1393.
- Bernanke, B. y Frank, R. (2007). Macroeconomía. Tercera Edición. Mc Graw Hill
- Burns, Arthur y Mitchel, Wesley. (1946). Measuring business cycles. NBER, Columbia University Press, Nueva York.
- Chacón, Manuel y Montero, Andrea. (2015). El Banco Nacional y el desarrollo económico de Costa Rica. Imprenta Nacional de Costa Rica.
- Chaverri, Carlos. (2011). Cronología del ciclo económico de Costa Rica 1976-2010. Banco Central de Costa Rica.

- Clair, Robert. (1992). Loan growth and loan quality: Some preliminary evidence from Texas Banks. Economic Review. Federal Reserve Bank of Dallas.
- Cordero, Melissa. (2020). Comparación de un modelo dinámico de equilibrio general estocástico (BVAR-DSGE) y modelos de series de tiempo estándar de vectores autorregresivos (VAR frecuentista y VAR Bayesiano), aplicados para el pronóstico de variables económicas. Trabajo Final para optar por el grado de Maestría en Estadística. Universidad de Costa Rica.
- Delgado, Félix. (2016). El sistema financiero costarricense en los últimos 25 años: Sistema Bancario. Academia de Centro América.
- Diccionario Enciclopédico Océano. Grupo Editorial Océano. España 1992
- Enders, Walter. (2015). Applied econometric time series. Fourth edition. University of Alabama.
- Espinoza, R. A., & Prasad, A. (2010). Nonperforming loans in the GCC banking system and their macroeconomic effects. IMF Working Papers, 1-24. Fondo Monetario Internacional.
- Fondo Monetario Internacional. (2020). Respuesta en materia de regulación y supervisión del sector bancario para hacer frente al impacto del coronavirus (con preguntas y respuestas). Mercados Monetarios y de Capital.
- Greene, William (2003). Econometric analysis. Prentice Hall. Fifth edition.
- Hamilton, D. (1994). Time series analysis. Princeton, New Jersey.
- Hardy, D. C., & Pazarbasioglu, C. (1998). Leading Indicators of Banking Crises. Was Asia Different? International Monetary Fund.
- Hernandez, Oscar. (2011). Introducción a las series cronológicas. San Jose, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica.
- Loria, Miguel. (2013). El sistema financiero costarricense en los últimos 25 años: Estructura y desempeño. Academia de Centroamérica.

- Louzis, D. P., Vouldis, A. T., & Metaxas, V. L. (2010). Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios. Bank of Greece.
- Lucas, R. (1977). Understanding business cycles. University of Chicago
- Lutkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. Springer
- Ocampo, José. (2009). Impactos de la crisis financiera mundial sobre América Latina. Revista CEPAL número 97. Abril
- Pavelescu, F.M. (2021). The Kitchin cycles of interwar Romania's economy. Romain Journal of Economics, 2(62), 5-26
- Rodríguez, Mauro. (1994). Los ciclos Kondrátiev en la economía mexicana. Revista Investigación Económica, Universidad Autónoma de México, Vol 54. enero-marzo
- Saborío, Gabriela y Méndez, Luis (2021). Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) cuentas nacionales de Costa Rica, año referencia 2017. Banco Central de Costa Rica.
- Stauffenberg, Damian, Janssoon, Tor, Kenyon, Naomi y Barluenga, Maria. (2003). Indicadores de desempeño para instituciones microfinancieras. Guía Técnica. Banco Interamericano de Desarrollo y MicroRate. Tercera Edición.
- Tracey, Marlon. (2006). A VAR Analysis of the Effects of Macroeconomic Shocks on Banking Sector Loan Quality in Jamaica. Bank of Jamaican.
- Yong, Marlon y Soto, Max. (2011). Ciclo económico y mora legal en el sistema financiero costarricense. Revista Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica. Edición 3.

ANEXOS

Anexo 1. Prueba Dickey-Fuller aumentada*

Variable	Rezagos	Dickey-Fuller	Valor P	Orden Integración
IMAE	2.0	-42.4	0.0	I(0)
TBP	2.0	-40.8	0.0	I(0)
Salarios	2.0	-4.7	0.0	I(0)
Cartera	2.0	-20.8	0.5	I(2)
Indicador Mora	2.0	-28.7	0.2	I(1)

* Hipótesis Alternativa: Estacionariedad.

* Resultados de la prueba sin diferenciar las series

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

Anexo 2. Test de Johansen *

	Test	10pct	5pct	1pct
$r \leq 4$	1.0	6.5	8.1	11.6
$r \leq 3$	10.2	15.6	17.9	23.5
$r \leq 2$	41.1	28.7	31.5	37.2
$r \leq 1$	77.7	45.2	48.2	55.4
$r = 0$	150.8	66.4	70.6	78.8

* Tipo traza con tendencia lineal

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

Anexo 3. Modelo VECM: Vectores de cointegración.

	TBP	Salarios	IMAE	Cartera	Indicador Mora
r1	1.0	0.0	-0.0	-0.6	-7.0
r2	-0.0	1.0	-0.0	-0.4	0.1
r3	0.0	0.0	1.0	-0.0	1.1

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

Anexo 4.1. Prueba Portmanteau*

Chi-Cuadrado	Df	Valor p
60.4	5.0	0.0

* Hipótesis Nula: No existe correlación serial.

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

Anexo 4.2. Prueba ARCH (multivariada)*

Chi-Cuadrado	Df	Valor p
801.4	450.0	0.0

* Hipótesis Nula: Homocedasticidad de los residuos.

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

Anexo 4.3. Prueba Jarque-Bera*

Chi-Cuadrado	Df	Valor p
1,257.0	10.0	0.0

* Hipótesis Nula: Los residuos se distribuyen normalmente.

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

Anexo 5. Prueba causalidad de Granger*

	Indicador de Mora	TBP	Salarios	IMAE	Cartera
TBP	0.0	-	0.1	0.2	0.5
Salarios	0.0	0.1	-	0.0	0.0
IMAE	0.0	0.3	0.0	-	0.0
Cartera	0.2	0.0	0.0	0.0	-
Indicador Mora	-	0.1	0.0	0.7	0.0

Fuente: Banco Central de Costa Rica, Caja Costarricense del Seguro Social y Banco Nacional

* La hipótesis nula es que la variable x no Granger causa la variable y; se muestra el valor p.