



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA Y FINANZAS**

Determinantes del costo de eficiencia de las Cajas Municipales de Ahorro y

Crédito del Perú para el periodo 2010-2018

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el grado de bachiller en Economía y Finanzas

**AUTOR(ES)**

Cerna Padilla, Franklin John (0000-0002-0815-9564)

**ASESOR**

Quiroz Rodas, Antonio Alberto (0000-0002-3090-2393)

**Lima, 17 de julio de 2020**

*DEDICATORIA*

*A mis padres.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por todo el esfuerzo que han realizado para brindar la mejor educación a sus hijos. Asimismo, agradezco a los profesores por su dedicación y compromiso en la enseñanza.

## RESUMEN

Existe un interés reciente en el estudio de la eficiencia en las instituciones de microfinanzas, dado que está relacionado con indicadores de rentabilidad, sostenibilidad y un mayor alcance para abastecer a más personas. Asimismo, los costos de eficiencia podrían ser una limitación para el objetivo social que persiguen. Sin embargo, el estudio de los determinantes de los costos de eficiencia y la posible compensación con el alcance del CMAC del Perú aún no se ha explorado. Por esta razón, este trabajo de investigación busca aproximar esta relación agregando variables específicas del CMAC y variables macroeconómicas a través de un modelo interno de efectos fijos. La estimación identificó la no existencia de trade-off entre el alcance y el costo de eficiencia. Además, la tasa de crecimiento de los deudores, el préstamo promedio por persona, el índice de autosuficiencia, los activos totales, la edad, la tasa de crecimiento del PBI e inflación serían los determinantes más relevantes de la eficiencia de costos para el CMAC del Perú.

**Palabras clave:** CMAC; costo; eficiencia; microfinancieras

Determinants of the cost of efficiency of the Cajas Municipales de Ahorro y Crédito of  
Peru for the period 2010-2018

ABSTRACT

There is a recent interest in the study of efficiency on microfinance institutions, given that it is related to indicators of profitability, sustainability, and greater scope to supply more people. Likewise, efficiency costs could be a limitation for the social objective they pursue. However, the study of the determinants of efficiency costs and the possible trade-off with the outreach of the CMAC of Peru has not yet been explored. For this reason, this research work seeks to approximate this relationship by adding specific variables of the CMAC and macroeconomic variables through a Within the model of fixed effects. The estimate identified the non-existence of trade-off between outreach and cost-efficiency. In addition, the growth rate of debtors, the average loan per person, the self-sufficiency index, total assets, age, the growth rate of GDP, and inflation would be the most relevant determinants of cost efficiency for the CMAC of Peru.

Keywords: CMAC; cost; efficiency; microfinance institutions

## TABLA DE CONTENIDOS

### CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>HECHOS ESTILIZADOS</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>32</b>
4.1	DATOS .....	32
4.2	VARIABLES .....	33
4.3	MODELO.....	37
4.4	MODELO DE PANEL DINÁMICO.....	38
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>49</b>
8.1	TESTS DE RAÍZ UNITARIA LEVIN-LIN-CHU PARA PANEL DATA .....	49
8.1.1	Costo por prestatario.....	49
8.1.2	Ratio de crecimiento de deudores.....	49
8.1.3	Préstamo promedio.....	50
8.1.4	Ratio de autosuficiencia .....	50
8.1.5	Ratio de gastos operativos.....	50
8.1.6	Tamaño.....	51
8.1.7	Edad.....	51
8.1.8	Edad ^ (2) .....	52
8.1.9	Depósitos.....	52
8.1.10	HHI.....	53
8.1.11	PBI .....	53
8.1.12	Inflación .....	53
8.2	TEST DE HAUSMAN .....	54
8.3	FÓRMULA DE ANUALIZACIÓN DE LA SBS PARA FLUJOS .....	56
8.4	CORRELOGRAMAS.....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Número de oficinas de las CMAC .....	14
Tabla N° 2 Número de entidades del sistema financiero por subsistema.....	15
Tabla N° 3 Créditos directos según entidades por subsistema de junio 2019 .....	17
Tabla N° 4 Estadísticos del índice de autosuficiencia para las CMAC.....	20
Tabla N° 5 Préstamos promedio por prestatario por CMAC .....	24
Tabla N° 6 Lista de variables .....	34
Tabla N° 7 Matriz de correlaciones .....	36
Tabla N° 8 Análisis descriptivo de las variables .....	37
Tabla N° 9 Resultado de estimaciones OLS y Within .....	40
Tabla N° 10 Panel dinámico: GMM de 2 etapas .....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico N° 1. Número de oficinas de las CMAC por departamentos a 2018 .....	12
Gráfico N° 2. Evolución del ROE y ROA de las CMAC entre 2010 y 2018.....	13
Gráfico N° 3. Créditos totales del sistema financiero y tasa de crecimiento del PBI (%) ..	15
Gráfico N° 4. Créditos de las CMAC y gastos operativos de 2009 a 2018 (millones de soles) .....	16
Gráfico N° 5. Créditos totales y gastos administrativos y financieros anualizados .....	17
Gráfico N° 6. Evolución del Ingreso financiero anualizado/Activo productivo promedio y del margen de utilidad .....	18
Gráfico N° 7. Índice de Herfindahl-Hirschman por año .....	19
Gráfico N° 8. Evolución del índice de autosuficiencia .....	21
Gráfico N° 9. Número de deudores y costo por prestatario de 2009 a 2018.....	22
Gráfico N° 10. Evolución del préstamo promedio por prestatario .....	23
Gráfico N° 11. Evolución de depósitos totales (millones de soles) y ratio de Créditos/Depósitos totales .....	25



## 1 INTRODUCCIÓN

En 2018, las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito del Perú, en adelante CMAC, desembolsaron un monto total de S/. 244,935 millones en créditos, siendo los referentes en préstamos dentro del sistema financiero. Asimismo, apoyado con el objetivo social de impulsar la descentralización mediante 895<sup>1</sup> oficinas distribuidos por todo el país y brindar servicios financieros a las personas que no califican para la banca tradicional, son una fuente de crecimiento y desarrollo económico-social para las familias. Santana y Belo (2019) encontraron que los microcréditos reducen la pobreza, obteniendo un resultado similar en varias investigaciones.

De lo anterior, la importancia del estudio de los costos de eficiencia de las CMAC recae en la sostenibilidad de esta, dado que se ha demostrado que conforme las microfinancieras buscan alcanzar un mayor número de clientes su sostenibilidad en el tiempo cae, Quayes (2012) y Borgaza et al. (2014). Esto se puede justificar con los trabajos realizados por Quayes (2012), Mersland y Strom (2010) y Gutiérrez-Nieto et al. (2009) quienes determinaron que la relación entre alcance de la microfinanciera y eficiencia es complementaria.

El subsistema de CMAC evidenció la liquidación de CMAC Pisco en 2014, uno de los factores a validar que podría explicar dicho fenómeno sería la deficiencia en la gestión de los activos o las decisiones estratégicas que siguieron para su expansión. La esencia de las CMAC es ofrecer mayores servicios financieros y financiamiento a personas que no pueden acceder a la banca, ya sea por la incipiente información crediticia o el alto perfil de riesgo,

---

<sup>1</sup> En agosto 2019, el número de oficinas fue de 927.

es así, que las CMAC tienen que equilibrar dos importantes conceptos, (i) rentabilidad y (ii) sostenibilidad.

La rentabilidad de las CMAC se ha reducido entre 2009 a 2018, nuestro periodo de estudio, esto se puede observar en el Gráfico N° 1 del ROE y ROA. De acuerdo con la literatura, la rentabilidad de un banco está influenciado mediante factores internos y externos, es decir existen variables externas como el tipo de cambio, la tasa de interés y el crecimiento económico. Por otro lado, para las variables internas podrían estar ligados a la estructura de costos, gastos y de la capacidad de generar ingresos de los activos, entre otros. La rentabilidad de las microfinancieras usualmente es medida mediante indicadores financieros.

Las microfinancieras tienen distintas fuentes de financiamiento y fondeo para capital de trabajo, como la recepción de donaciones de entidades públicas del gobierno, incrementar la tasa de interés, incrementar el monto de los préstamos son algunas formas para mejorar la sostenibilidad de las microfinancieras, Gutierrez-Nieto y Serrano-Cinca (2007). Por ejemplo, Conning (1999) encontró que las microfinancieras sostenibles cargaban una tasa de interés más alta a los prestatarios de una condición pobre. La sostenibilidad tiene dos niveles: (i) operacional y (ii) financiero, donde lo financiero incluye variables como gastos financieros, gastos por provisiones y gastos operativos. Según Gutierrez-Nieto, Serrano-Cinca y Mar Molinero (2009), se puede aumentar la rentabilidad de las microfinancieras mejorando la eficiencia lo que implica cambios en los procesos de generación de créditos, servicios al cliente e innovaciones. Dado los antecedentes, la rentabilidad y sostenibilidad de las microfinancieras están ampliamente ligadas a la eficiencia.

Dado lo anterior, el principal objetivo es identificar las principales determinantes del costo de eficiencia de las CMAC del Perú. Asimismo, se plantea la siguiente pregunta de investigación en relación con el objetivo social que persiguen las CMAC: ¿Existe un *trade-*

*off* entre lograr mayor alcance y eficiencia en costos? Una respuesta tentativa, es la existencia del *trade-off*, dado los costos de gestión y monitoreo que conllevaría ofrecer los servicios financieros a más personas con características heterogéneas. Según la literatura, el alcance, *outreach* en inglés, es representado por el número de clientes o nivel socioeconómico bajo alcanzado. La hipótesis principal es verificar si el aumento del número de deudores influye negativamente la eficiencia, medida en costo por prestatario y definida como costos de eficiencia, de las CMAC, dado que una expansión representada en un mayor número de deudores, expresados en la tasa de crecimiento de número de deudores, implicaría la reducción de eficiencia. Los costos de eficiencia también están afectados por variables moderadoras o control como los préstamos promedio y la edad. Por tal motivo, se tiene como subhipótesis, (i) si otorgar préstamos de montos pequeños, medidos en préstamos promedios por prestatario, afecta negativamente a la eficiencia, impidiendo así cumplir con el objetivo social de las CMAC, (ii) si la obtención de una mayor base de depósitos genera mejoras de eficiencia en las CMAC, (iii) si los años de operación de la CMAC afectan positivamente a la obtención de eficiencia, es decir, saber si ante mayor edad la caja municipal es más eficiente y por último, (iv) si el costo por prestatario del periodo anterior explica al costo de eficiencia del siguiente periodo.

El presente trabajo de investigación está organizado en siete secciones. La SECCIÓN 2 muestra los hechos estilizados y la SECCIÓN 3 provee un marco de la literatura en relación con los modelos para estudiar el costo de eficiencia y las variables que la explican. La SECCIÓN 4 contiene la metodología aplicada para construir y obtener las estimaciones, así como la descripción de las variables y sus estadísticos. La SECCIÓN 5 resume los resultados obtenidos. Por último, la SECCIÓN 6 contiene las conclusiones de los principales hallazgos y recomendaciones políticas.

## 2 HECHOS ESTILIZADOS

La presente sección tiene como objetivo presentar algunos hechos estilizados respecto a las variables relevantes para determinar los costos de eficiencia de las CMAC de Perú, las que luego serán utilizadas para mejorar la especificación del modelo panel de efectos fijos.

Los hechos estilizados se centrarán en evolución y la expansión de la actividad económica de las CMAC dentro del sistema financiero, el Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), el indicador de autosuficiencia financiera, los costos por prestatario y número de deudores, el préstamo promedio y depósitos totales.

### *Evolución y la expansión de la actividad microfinanciera de las CMAC*

Un primer hecho estilizado a presentar es la evolución y la expansión de la actividad económica de las CMAC dentro del sistema financiero, ya que representan una fuente importante de recursos financieros para personas de bajos ingresos.

En mayo 1980, las CMAC se crearon con el objetivo de impulsar la descentralización y brindar servicios financieros a los sectores desatendidos fuera de Lima y el Callao, específicamente con el decreto ley 23039, Portocarrero (2003). Actualmente, las CMAC están regidas por la ley 26702 mediante el Decreto Supremo 157-90-EF que derogó la ley 23039. Asimismo, las CMAC están reguladas por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS).

Por otro lado, la Federación Peruana de Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (FEPCMAC), integrada por 11 CMAC, no se incluye a la Caja Municipal de Crédito de Lima; norma y representa a las CMAC del Perú; afirma que para lograr la descentralización del sistema financiero las CMAC siguen los siguientes principios:

- Autonomía
- Cobertura de costos
- Orientación local y regional
- Gradual desarrollo institucional
- Tecnología financiera y crediticia propia

Adicionalmente, Alvarez-Moro (2013) señala que las ventajas de las CMAC son:

- Inclusión de personas con menos ingresos
- Permite a las personas con medios financieros limitados a emprender, lo que permite su desarrollo
- Enfocado específicamente a ayudar a las personas menos favorecidas
- Proximidad geográfica con los prestatarios que ayuda a conocer su entorno y aumentar el apoyo
- Proporciona una mejor alternativa en comparación con agiotistas y/o prestamistas informales

De esta manera, las CMAC ocupan un lugar importante en la creación de empleo y desarrollo de varios sectores económicos del Perú, dado que sus oficinas se encuentran en la mayoría de los departamentos, siendo Lima el departamento con mayor número de oficinas (Gráfico N° 1).

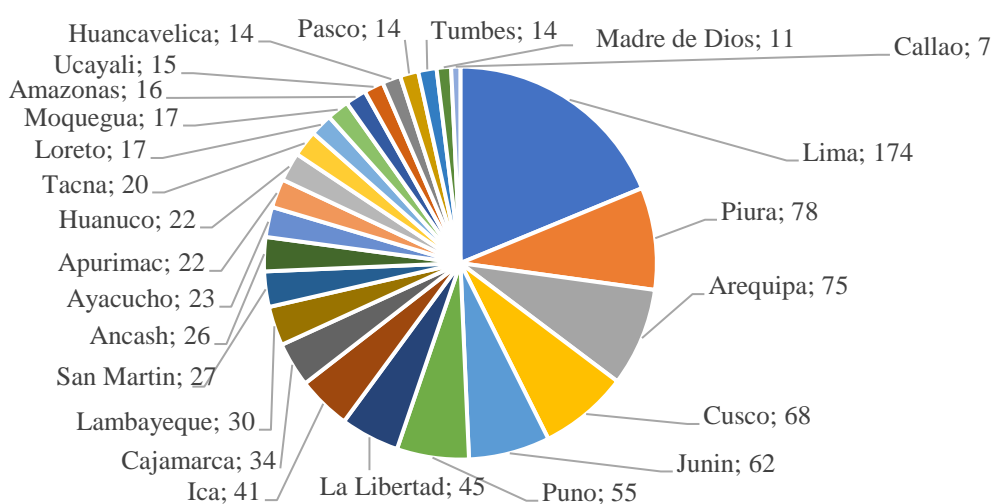


Gráfico N° 1. Número de oficinas de las CMAC por departamentos a 2018

Fuente: SBS

Las CMAC han experimentado una expansión sostenida en los últimos años, logrando abrir 852 oficinas en 19 años, representando un incremento de 1136% (Tabla 1). Sin embargo, esto a su vez ha reflejado un mayor nivel de competencia y gestión de los activos para mantener un crecimiento sostenible. Al respecto, los indicadores de rentabilidad, ROE y ROA han mostrado una disminución. El *Return On Equity* (ROE), que mide el rendimiento de los accionistas por su inversión en la empresa, a inicios de 2010 fue de 20% aproximadamente, es decir los inversionistas obtuvieron un retorno de 20% de su inversión. Sin embargo, a diciembre de 2018, el ROE disminuyó a 8.14%, teniendo un descenso de 11.96% en rentabilidad. El *Return On Assets* (ROA), que mide la rentabilidad de los activos, tuvo un comportamiento similar entre 2010 y 2018, siendo de 3.45% y 1.42%, respectivamente (Gráfico N° 2).

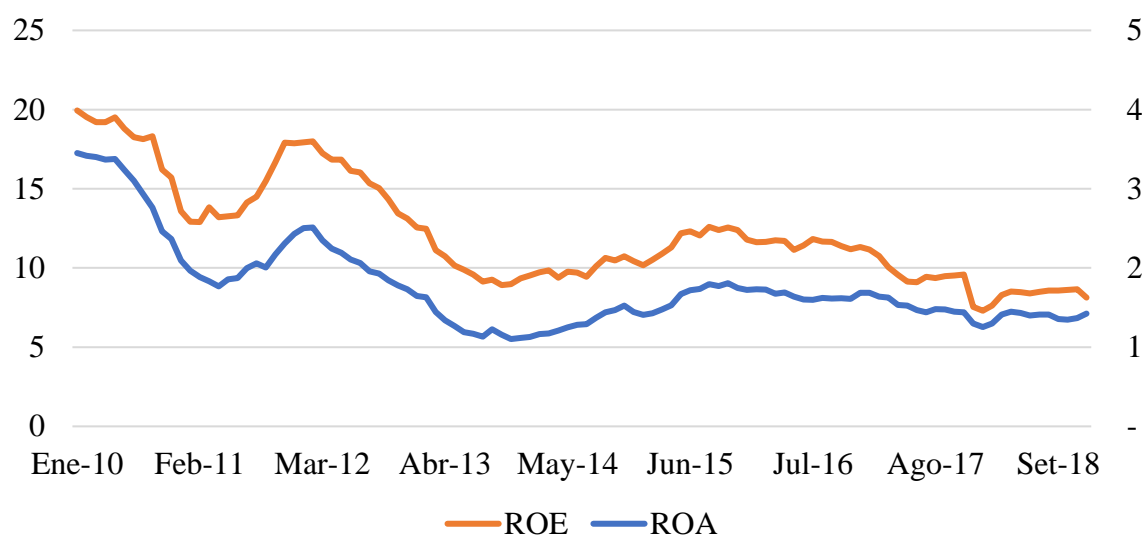


Gráfico N° 2. Evolución del ROE y ROA de las CMAC entre 2010 y 2018

Fuente: SBS

Tabla N° 1

*Número de oficinas de las CMAC*

<b>Año</b>	<b>Número de oficinas</b>
2001	75
2005	168
2010	484
2015	692
2018	895
Ago-19	927

Fuente. SBS

En el periodo de estudio en la economía peruana se observó que la tasa promedio anual de crecimiento del PBI disminuyó de 8.40% en 2010 a 3.96% en 2018. Sin embargo, se generó una expansión del sistema financiero explicado por el incremento de 127% de los créditos totales de 2010 a 2016 y la tendencia de crecimiento se mantuvo a 2018. El total de créditos del sistema financiero pasó de S/. 1,503,697 millones en 2010 a S/. 3,417,167 millones en 2016. Este aumento de actividad financiera no solo fue producto del aumento de la intermediación bancaria sino también del crecimiento de intermediación de las entidades del sector de microfinanzas reguladas por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), enfocadas en la provisión de servicios financieros a personas de bajos ingresos y a micro y pequeñas empresas (MYPE) (véase Gráfico 3).

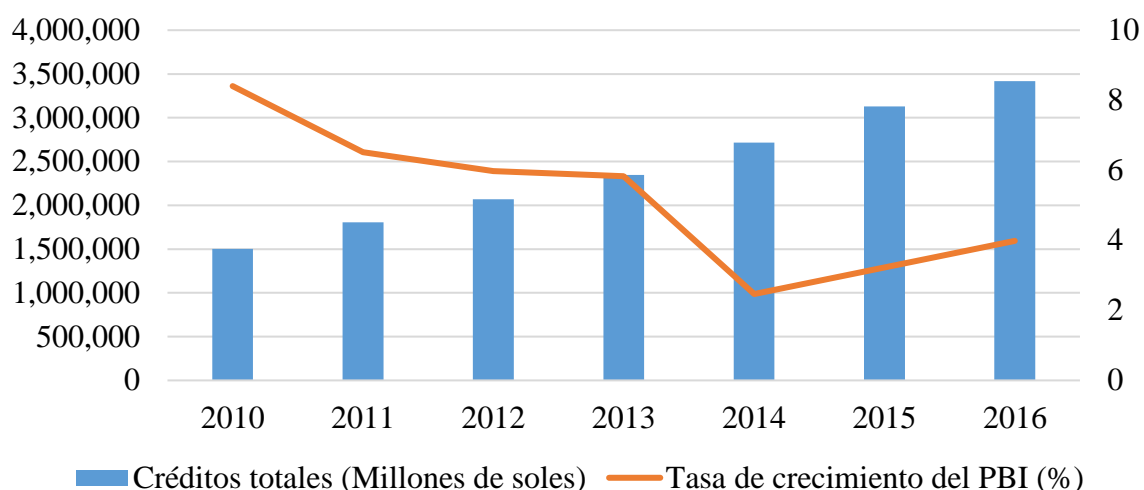


Gráfico N° 3. Créditos totales del sistema financiero y tasa de crecimiento del PBI (%)

Fuente. SBS

Según la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), el sistema financiero está compuesto por cuatro subsistemas, los cuales son (i) empresas bancarias, (ii) empresas financieras, (iii) instituciones microfinancieras no bancarias y (iv) empresas de arrendamiento financiero. El objeto de estudio se centrará en los costos de eficiencia de las Cajas municipales de ahorro y crédito (CMAC) de Perú ubicada en el subsistema (iii), la cual está compuesta por doce CMAC (Tabla 2), dado a su rol dinamizador en la economía.

Tabla N° 2

*Número de entidades del sistema financiero por subsistema*

<b>Subsistema</b>	<b>Jun-18</b>	<b>Jun-19</b>
Empresas bancarias	16	15
Empresas financieras	11	11
Instituciones microfinancieras no bancarias	27	28
Cajas municipales de ahorro y crédito	12	12
Cajas rurales de ahorro y crédito	6	7

Fuente. SBS



En 2009, las CMAC desembolsaron S/. 76,442 millones en créditos logrando un aumento de 3.2 veces en créditos desembolsados a 2018. En el Gráfico N° 4, se puede observar el crecimiento de los créditos por las CMAC, logrando desembolsar una suma total de S/. 975,626 millones de 2014 a 2018.

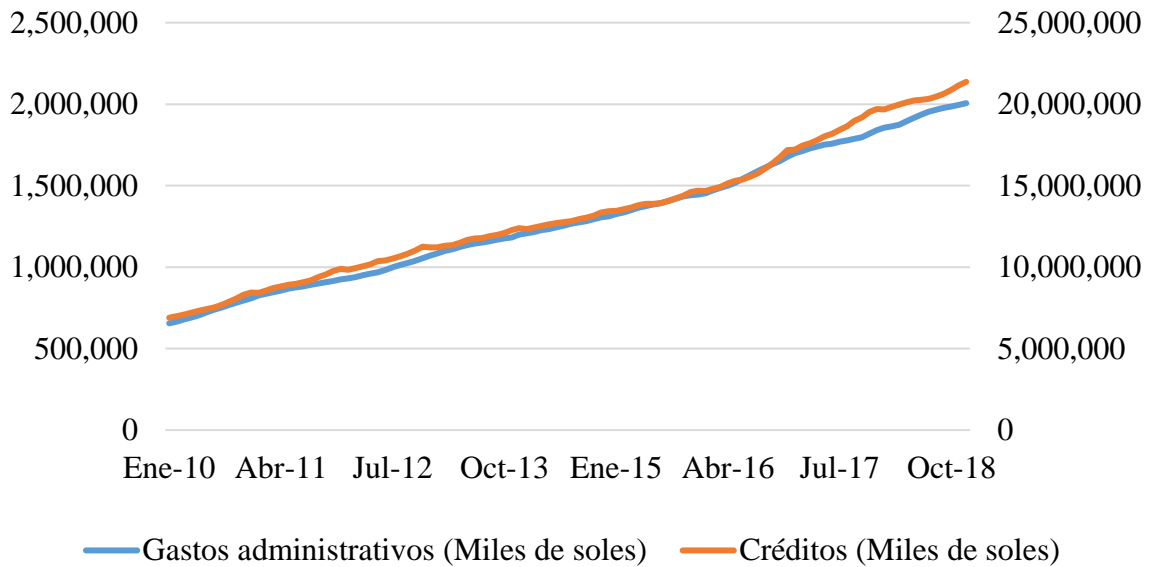


Gráfico N° 4. Créditos de las CMAC y gastos operativos de 2009 a 2018 (millones de soles)

Fuente: SBS

En la Tabla 3, se puede apreciar que las CMAC desembolsaron el 55%, S/. 21,845 millones, de los créditos directos totales, en junio 2019, ocupando el primer lugar dentro de este grupo, siendo último las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC) con 6% de participación en créditos directos en el rubro exclusivo de las microfinanzas.

Tabla N° 3

*Créditos directos según entidades por subsistema de junio 2019*

Subsistema	Créditos Directos (Miles de soles)	%
CMAC	21,845,191	54.9
Financieras	13,135,149	33.0
EDPYME	2,419,410	6.1
CRAC	2,373,079	6.0

Fuente.SBS

Se puede sospechar de la tabla anterior que las microfinancieras presentan heterogeneidad según el tipo de institución, tamaño, perfil de cliente y otras características propias de la entidad.

En el Gráfico N° 5 se puede observar la mayor participación de las CMAC en el sistema microfinanciero a través del notable aumento en los créditos totales mensuales. El total de créditos pasó de S/. 91 millones en 2010 a S/. 245 millones en 2018. Asimismo, los gastos administrativos y financieros anualizados mostraron un crecimiento en paralelo con los créditos desembolsados mensualmente, ya que ambos tienen una relación directa y positiva.

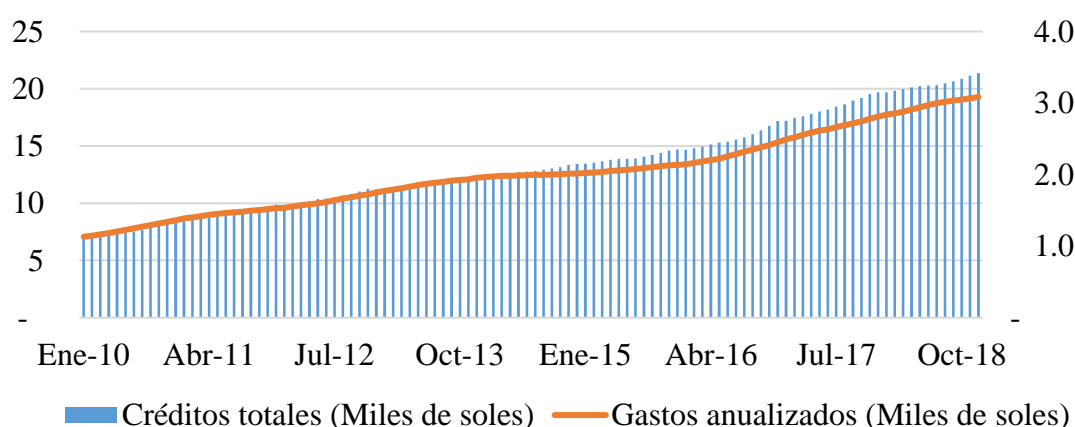


Gráfico N° 5. Créditos totales y gastos administrativos y financieros anualizados

Fuente. SBS

### Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI)

La mayor competencia en una industria genera que las empresas tengan menores ingresos. El Gráfico N° 6 muestra la disminución de los ingresos financieros anualizados/activo productivo promedio y el margen de utilidad neta durante el periodo muestral, concluyendo una posible existencia de competencia en este sector, dado la menor rentabilidad por mayor competencia. Al respecto, Del Pozo (2008) encontró que el nivel de competencia en el segmento de microfinanzas de Perú para el periodo 2003 a 2008 se incrementó, pero se mantuvo a un nivel moderado. De manera similar, Panzar y Rosse (1987) evidenciaron que existe un nivel moderado de competencia en las CMAC de Perú.

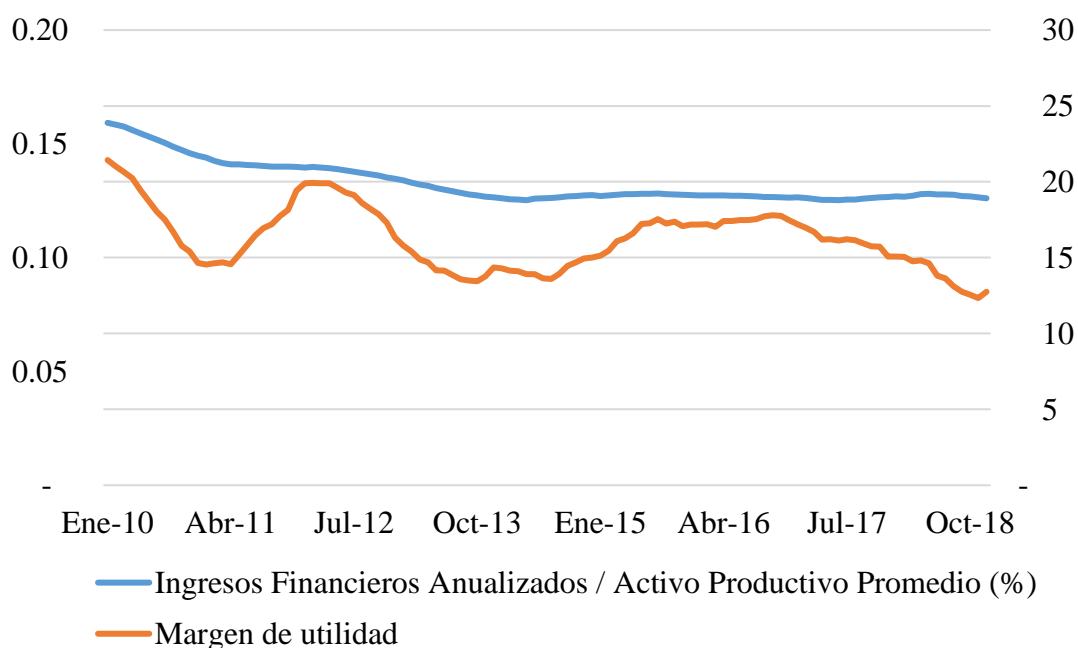


Gráfico N° 6. Evolución del Ingreso financiero anualizado/Activo productivo promedio y del margen de utilidad

Fuente. SBS

Se aproximó al Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) para analizar el nivel de competencia en las CMAC del periodo muestral, ya que la obtención del grado de concentración nos

permite determinar si una industria es competitiva. En tal sentido, un índice mayor a 1,800 denota un mercado muy concentrado y como consecuencia con falta de competencia.

El Gráfico N° 7 nos muestra los resultados del puntaje del HHI de cada año para las CMAC. Las puntuaciones del índice de HHI de 2010 a 2018 oscilan en el rango de 1,000 a 1,500 evidenciando que el sector de las CMAC es un mercado moderadamente concentrado y competitivo. Estos resultados coinciden con las investigaciones de Del Pozo (2008) y Panzar y Rosse (1987).

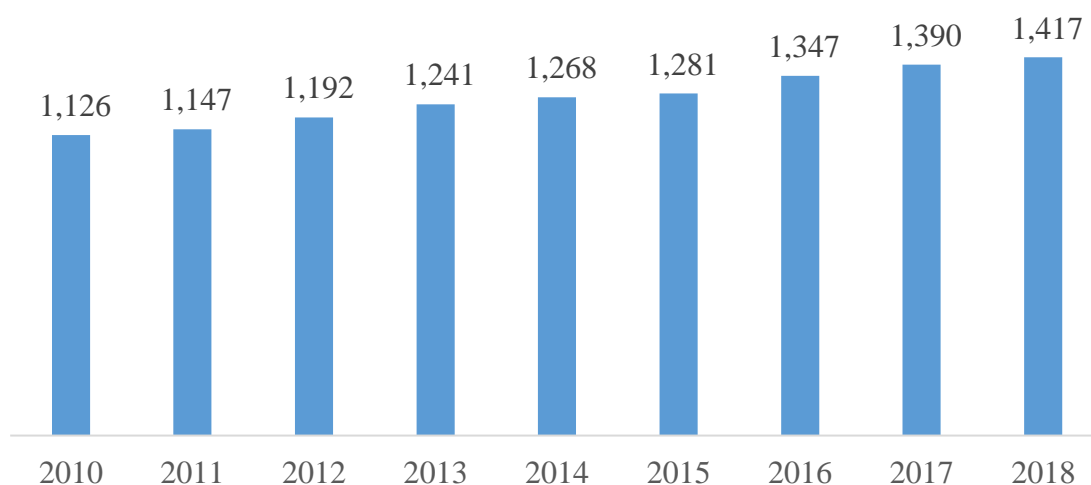


Gráfico N° 7. Índice de Herfindahl-Hirschman por año

Fuente. SBS

#### *Indicador de autosuficiencia*

Un tercer hecho estilizado relevante en la intermediación microfinanciera de las CMAC es el análisis del indicador de autosuficiencia, ya que permite saber que tan autosuficientes y sostenibles son las CMAC en el tiempo y cuál es la relación de ingresos respecto a los gastos de la entidad. La sostenibilidad implica que la microfinanciera genere ingresos que puedan repagar el costo de oportunidad de los ahorros y activos, Chaves y González-Vega (1996).

La Tabla N° 4, muestra que el 25% de las CMAC tiene un indicador de autosuficiencia, decreciente, menor a 1.06, 1.04 y 0.99 para diciembre 2010, diciembre 2015, diciembre 2018, respectivamente. Se puede observar que esta tendencia decreciente se mantiene para el 75% de las CMAC donde el nivel de autosuficiencia cae de 1.24 en diciembre 2010 a 1.21 en diciembre 2018, es decir, a finales de 2018 el 75% de las CMAC tiene un indicador de autosuficiencia menor a 1.21. Es importante resaltar que las CMAC experimentaron un aumento del porcentaje de gastos de 81% en 2010 a 87% en 2018.

Las CMAC dentro del grupo del 25% de cajas vulnerables con poca capacidad de autosuficiencia para Dic-10 son CMAC Santa, CMAC Paita, CMAC Piura, CMAC Trujillo y CMCP Lima donde la CMAC Piura y la CMAC Trujillo lograron salir de la zona de vulnerabilidad de autosuficiencia para diciembre 2018. No obstante, la CMAC Sullana, pese a tener un indicador de autosuficiencia de 1.23 en diciembre 2010, entró al grupo de 25% de cajas con poca capacidad de autosuficiencia con 0.9 en diciembre 2018, mostrando poca capacidad de cubrir sus gastos con sus propios recursos.

Tabla N° 4

*Estadísticos del índice de autosuficiencia para las CMAC*

Estadísticos	diciembre 2010	diciembre 2015	diciembre 2018
Valor máximo	1.45	1.39	1.26
Valor mínimo	0.92	1.01	0.90
Cuartil 1	1.06	1.04	0.99
Cuartil 2	1.19	1.16	1.12
Cuartil 3	1.24	1.21	1.21

Fuente. SBS

El Gráfico N° 8 muestra la disminución del indicador de autosuficiencia para las CMAC de 2010 a 2018, experimentando una disminución de aproximadamente 11% en el periodo muestral y comprobándose poca sostenibilidad de las CMAC conforme se incrementa la actividad y expansión de estas en el Perú.

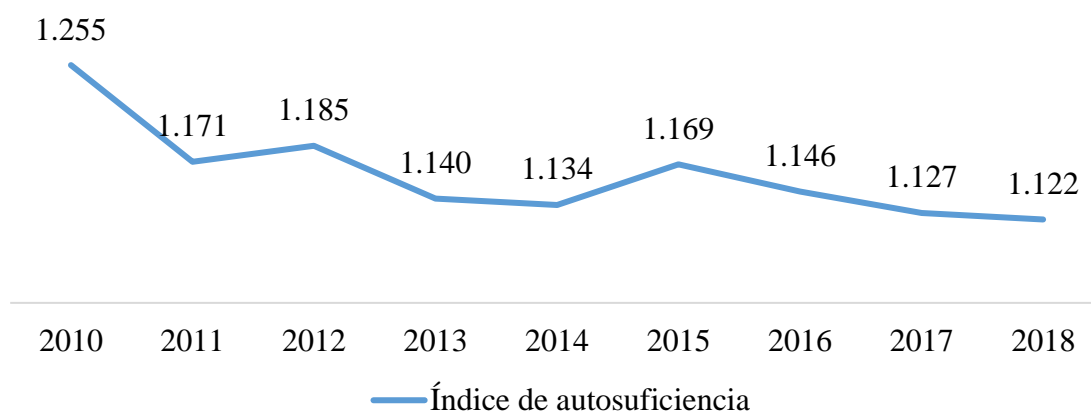


Gráfico N° 8. Evolución del índice de autosuficiencia

Fuente. SBS

#### *Costos por prestatario*

En cuarto lugar, los costos por prestatarios representan la eficiencia de las CMAC, donde menores costos por prestatario representa mayor eficiencia y capacidad de expansión. Algunos estudios evidenciaron una relación negativa entre el costo por prestatario y el número de deudores.

El número de deudores tuvo un incremento de 70% de 2009 a 2018, alcanzando 1,186,000 deudores en 2018. El Gráfico N° 9 muestra que entre 2009 a 2016, el costo por prestatario mostraba una relación positiva, pero desde el 2016 el costo por prestatario comenzó a disminuir manteniendo constante el crecimiento de deudores, evidenciando mejoras de eficiencia para las CMAC.

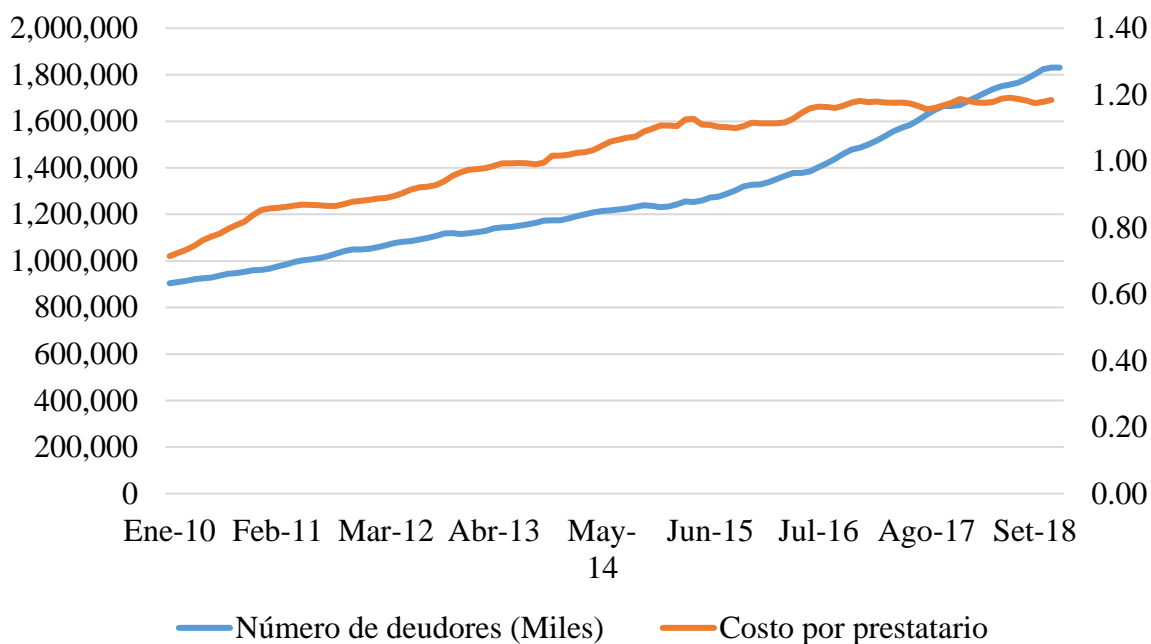


Gráfico N° 9. Número de deudores y costo por prestatario de 2009 a 2018

Fuente. SBS

*Préstamo promedio por prestatario*

En cuanto a la variable préstamo promedio, según la literatura los préstamos promedios mostrarían si la microfinanciera está brindando sus servicios financieros a un público de un nivel socioeconómico bajo, dado que los montos de préstamos promedio pequeños estarían dirigidos a personas con bajos recursos. Por lo tanto, préstamos promedios menores representarían mayor alcance por parte de las CMAC a niveles socioeconómicos bajos.

El préstamo promedio por persona de las CMAC experimentó un incremento, ya que pasó de S/. 7,953 en 2010 a S/. 10,955 en 2018, Gráfico N° 10.

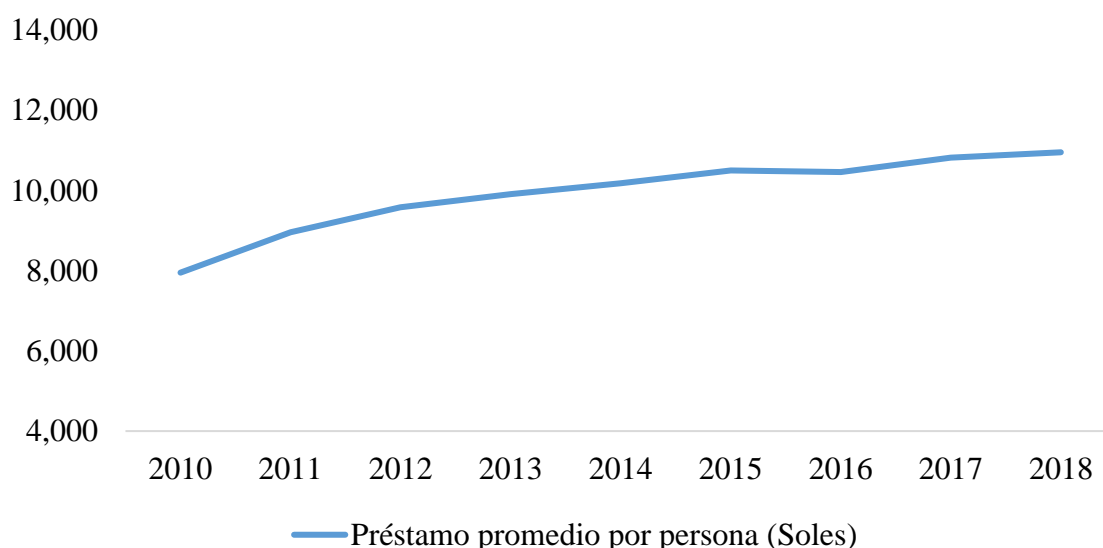


Gráfico N° 10. Evolución del préstamo promedio por prestatario

Fuente. SBS

En diciembre 2010, la CMAC Pisco tuvo préstamos promedios de S/. 2,592, siendo la menor respecto a las demás. Caso contrario de la CMAC Cusco que desembolsó préstamos promedios de S/. 9,024. Por su lado, en diciembre 2018, el préstamo promedio de la CMAC Paita fue de S/. 2,726 (véase la Tabla 5). Es importante resaltar que la información que se dispone mediante la SBS es agregada y no se puede identificar a las personas con bajos recursos que reciben préstamos por alguna caja municipal, ya que es información sensible y confidencial.

Según la información, no se puede confirmar totalmente si las CMAC están siguiendo el objetivo social de ser una fuente de recursos para las personas de bajos ingresos y estarían reduciendo la pobreza dado los préstamos promedios observados. Se evidenció en la literatura que las entidades microfinancieras son más eficientes y rentables cuando los montos promedios de los préstamos son grandes.



Tabla N° 5

*Préstamos promedio por prestatario por CMAC*

CMAC	diciembre 2010	diciembre 2018
CMAC Arequipa	6,148	9,267
CMAC Trujillo	5,478	5,182
CMAC Sullana	5,720	3,838
CMAC Huancayo	3,050	5,160
CMAC Cusco	9,024	6,103
CMAC Ica	3,844	5,491
CMAC Piura	3,140	3,825
CMAC Tacna	7,841	10,825
CMAC Paita	7,574	2,726
CMAC Maynas	4,797	6,148
CMAC Lima	2,922	6,007
CMAC Del Santa	3,582	3,040
CMAC Pisco	2,592	-

Fuente. SBS

*Depósitos totales*

Por último, los depósitos totales representan la recepción de ahorro nacional de las CMAC y son una fuente de fondeo para los créditos, por lo que tener una mayor base de depósitos tendría como consecuencia la disminución de los costos operativos, mayor autonomía y eficiencia.

El Gráfico N° 11 muestra el aumento de los depósitos totales del 187% de S/. 82,704 millones en 2010 a S/. 237,384 millones en 2018. Asimismo, el cociente Créditos/Depósitos totales es mayor a 1, 1.04 en promedio para el periodo muestral, el cual representa que la capacidad de las CMAC de inyectar créditos sin fondeo de entidades multilaterales, como COFIDE o el BID, es buena. Sin embargo, la tendencia no es creciente y se observa un cociente menor a la unidad, sugiriendo que las CMAC tiene una baja capacidad de colocar créditos en el mercado nacional.

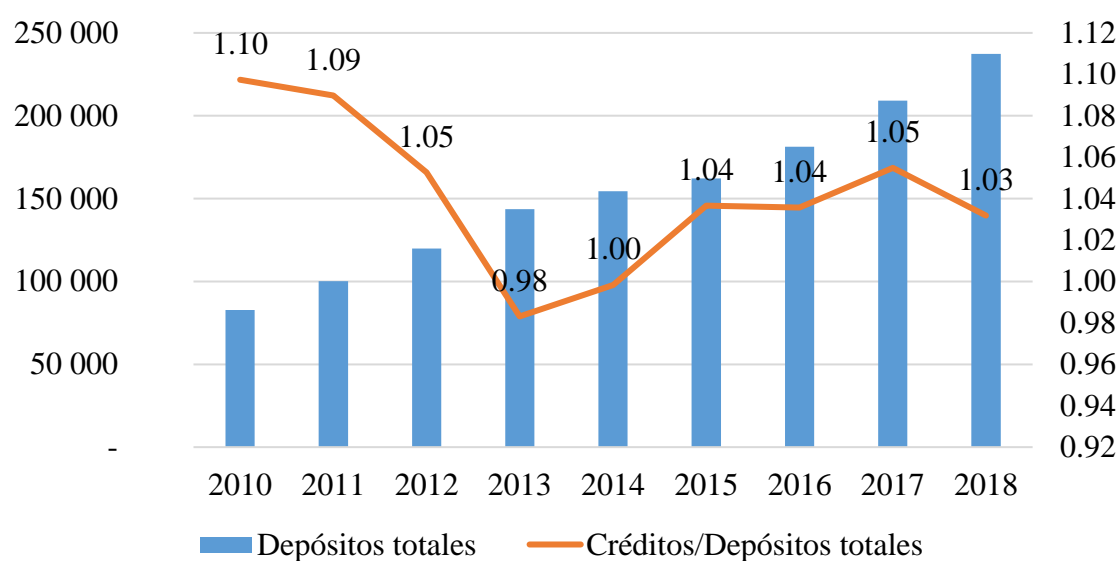


Gráfico N° 11. Evolución de depósitos totales (millones de soles) y ratio de Créditos/Depósitos totales

Fuente. SBS

### 3 MARCO TEÓRICO

En la sección anterior se pudo mostrar la importancia del estudio de la eficiencia en costos relacionadas con la rentabilidad y sostenibilidad en el sector de las CMAC. Por tal motivo, para desarrollar el principal objetivo del presente trabajo el cual es identificar las principales determinantes de la eficiencia en costos de las CMAC se ha revisado la literatura existente en las siguientes líneas.

El estudio sobre los costos de eficiencia de las microfinancieras ha despertado interés en los últimos años, dado esto existe poca investigación actualizada y profunda sobre las relaciones que tienen variables internas y externas sobre el costo de eficiencia de una entidad microfinanciera. Estudios como la de McGuire y Conroy (1998), Bassem (2014), Lapenu y Zeller (2002), Kabber (2001), entre otros contribuyen a la literatura con este enfoque. Asimismo, dichas aproximaciones de análisis y explicación del comportamiento de la eficiencia han sido estudiadas tanto en países desarrollados y en vías de desarrollo. Al respecto, algunas investigaciones se han enfatizado en el estudio del impacto que las microfinancieras pudiesen estar generando sobre la economía a nivel agregado, tales como la reducción de la pobreza e inclusión financiera, específicamente en regiones como Asia y Europa que tienen una cantidad considerable de incidencia de pobreza y empresarios que demandan financiamiento para mejorar su calidad de vida, Santana y Belo (2019), Donou-Adonsou y Slywester (2016), Mushtaq y Bruneau (2019).

Descomponiendo la función de producción, Farrel (1957) propuso un método no paramétrico para medir la eficiencia denominado Análisis Envolvente de Data (DEA). Luego, McCarty y Yaisawarng (1993) realizaron uno de los primeros estudios de medición de eficiencia de las microfinancieras mediante el método DEA. Asimismo, algunos autores han examinado los costos de eficiencia mediante el método DEA y Análisis de Frontera Estocástica (SFA) sobre las microfinancieras. Por ejemplo, Gutierrez-Nieto et al. (2007) estudiaron la

eficiencia de 30 microfinancieras de 21 países de América Latina mediante el método DEA, identificando que W-Popayan, una ONG, y Findesa, una institución financiera, fueron más eficientes frente a 18 microfinancieras. Respecto al método SFA, Hassan y Tufte (2001) compararon la eficiencia productiva entre el género del cliente en las sucursales del banco Grameen, encontrando que sucursales con más mujeres son más eficientes.

Hermes, Lensink y Meesters (2009), Borzaga et al. (2014), Qayyum y Ahmad (2006) y Quayes (2012) han demostrado que conforme las microfinancieras buscan tener un mayor alcance, ya sea mediante un mayor número de clientes y volumen de servicios brindados (*breadth*) o capturando distintos perfiles socioeconómicos de prestatarios (*depth*), su sostenibilidad en el tiempo se ve afectada negativamente, encontrando que la eficiencia y la sostenibilidad en el tiempo depende de variables como el préstamo promedio, ratio de gastos operativos, género del prestatario, años de operación, entre otros. McIntosh et al. (2005) y Hermes et al. (2011) encontraron una fricción entre servir a los pobres y alcanzar mejores niveles de eficiencia para las microfinancieras. Por su lado, Cull et al. (2007) encontró un resultado similar entre tener mayor alcance y *performance* financiero. Dichos resultados pueden explicar la importancia del estudio de los costos de eficiencia si se desea reducir la pobreza e impulsar la economía de regiones con menos acceso al crédito mediante la creación de una base sólida de microfinancieras que puedan abastecer sosteniblemente a un mayor número de personas a largo plazo. Esto se puede justificar con los trabajos realizados por Quayes (2012), Mersland y Strom (2010) y Gutiérrez-Nieto et al. (2009) quienes determinaron que la relación entre alcance y eficiencia es complementaria.

Por otro lado, aun siendo pequeña el número de estudios sobre eficiencia en las CMAC, investigaciones como la de Gutierrez-Nieto y Serrano-Cinca (2007), Hermes et al. (2011), Gonzalez (2007), Desrochers y Lamberte (2003), Farrington (2000), Nghiem et al. (2006),

Haq et al. (2010) contribuyen a la literatura del análisis exclusivo de la eficiencia y sus consecuencias sobre las microfinancieras.

Para entender el rol que juega la eficiencia en la empresa es necesario incluir investigaciones sobre sus determinantes.

#### *Costo por prestatario*

Se encontró un resultado similar para las microfinancieras de la India, en donde la reducción de costos por prestatario tuvo como consecuencia el aumento de la eficiencia operativa, Savita (2013). Asimismo, Lafourcade et al. (2005) usó también el costo por prestatario y costo por ahorrista para medir la eficiencia, encontrando que las microfinancieras de África tienen altos costos de eficiencia por prestatario y bajos costos de eficiencia por ahorrista.

Un estudio más reciente para 953 microfinancieras entre 101 países encontró que un crecimiento agresivo de las microfinancieras genera peores costos de eficiencia representado por costos por prestatario, Yimga (2018). Es decir, el rápido crecimiento de las microfinancieras para el periodo de 2003 a 2013 les generó costos más altos por prestatario.

#### *Préstamo promedio por prestatario*

El préstamo promedio por prestatario es una variable aceptada por la literatura para medir la profundidad del alcance de las microfinancieras para llegar a niveles socioeconómicos bajos. Algunos trabajos que usaron préstamo promedio para medir el alcance son los de Yaron (1992), Wolley (2008), Makame y Murinde (2006). El incremento del tamaño del monto del préstamo es un factor relevante que permite generar mayor eficiencia en los costos, control y gestión, Kneiding y Mas (2009). Al respecto, Hermes et al. (2011), Kneiding y Mas (2009) y Quayes et al. (2013) encontraron evidencia que el incremento del tamaño del monto del préstamo genera préstamos más eficientes en costos.

Abate et al. (2014) evidenciaron que las instituciones microfinancieras con un alto préstamo promedio son más costos eficientes que las microfinancieras con préstamos promedio pequeños.

#### *Activos Totales*

Gonzalez (2007) encontró que el número de prestatarios esta positivamente correlacionado con la eficiencia y las microfinancieras grandes son más eficientes que las pequeñas. Liñares-Zegarra y Wilson (2018) encontraron que el tamaño de la firma es independiente al crecimiento de las microfinancieras y la variabilidad del ratio de crecimiento, en términos de activos totales o número activo de prestatarios, decrece con el tamaño de la microfinanciera. Adicionalmente, encontraron que la eficiencia influencia al crecimiento de las microfinancieras.

#### *Edad*

La variable edad es una variable control usada en varios trabajos de investigación, dado que controla los efectos de experiencia y aprendizaje de las microfinancieras. Al respecto, Rosenberg et al. (2009) señala que, en las industrias jóvenes, la escala de los costos puede mejorar o empeorar la adquisición de experiencia. Cuando la eficiencia de costos fue adquirida y aprendida, la curva de aprendizaje se torna inversa y las mejoras de eficiencia tiende a crecer lentamente, en ausencia de innovación tecnológica.

Asimismo, se espera que una empresa mejore su eficiencia con el paso del tiempo, Caudill et al. (2009). González-Vega (1998) señala que existen algunos beneficios que tienen las microfinancieras al paso del tiempo, como (i) la tecnología de préstamos está probada y mejorada a través de varios años de experimentación, desarrollo y ajuste, (ii) las microfinancieras acumulan un stock de capital de información sobre la clientela y el

ambiente, (iii) las microfinancieras desarrollan relaciones con los clientes e identifica clientes con buen desempeño, (iv) las microfinancieras acumulan el capital humano incorporado en un personal experimentado, (v) las microfinancieras adquieren una reputación como una organización sería capaz de sostenerse relaciones con clientes, (vi) las microfinancieras probablemente han establecido conexiones con redes internacionales y disfruta de las transferencias de tecnología resultantes.

Caudill et al. (2009) indica que generalmente las microfinancieras operan más eficientes en costos a través del tiempo. Asimismo, Berryman (2004) encontró que las microfinancieras más “jóvenes” de Europa Oriental y Asia Central tuvieron el mejor *performance* del grupo. Rosenberg, Gonzales y Narain (2009) encontraron que la edad de las microfinancieras es altamente asociada a los bajos costos operativos, incluso después de separar los efectos del tamaño del préstamo, la escala y otras variables relevantes, aunque el efecto se debilitó con el tiempo.

#### *Participación de mercado*

Caudill et al. (2009) menciona algunas razones explicando por qué los costos podrían disminuir o aumentar, los cuales son, (i) los costos de detección y monitoreo pueden aumentar a medida que las microfinancieras van más allá de su grupo objetivo inicial, (ii) los gastos operativos pueden aumentar si las microfinancieras se mudan a mercados más aislados y rurales, (iii) los gastos operativos podrían aumentar si las microfinancieras comienzan a competir en mercados cada vez más saturados, (iv) mayores costos de cobranza pueden estar asociados con una posible cultura de falta de pago y puede tener experiencia si la microfinanciera tiene que abordar las crecientes tasas de incumplimiento, y (v) los métodos de banca comunal pueden simplemente replicar los costos a medida que se extienden a nuevas áreas.

### *Depósitos*

Portocarrero (2003) menciona que los depósitos constituyen una base más estable de fondos y que generarían economías de escala y tenderían a disminuir los costos operativos de las microfinancieras. Por otro lado, Caudill et al. (2009) evidenció que el volumen de depósitos genera mayor eficiencia en las microfinancieras.

### *Factores macroeconómicos*

El país de operación expone a las microfinancieras a diferentes shocks macroeconómicos propios del país como el tipo de cambio y la inflación. Asimismo, problemas institucionales y sociales tienden a rezagar el crecimiento económico como la corrupción, la política, marcos regulatorios ineficientes, entre otros. McGuire y Conroy (1998), Calderón (2007), González Gónzales y González-Vega (2003), Gonzales (2007) y Woolley (2008) afirman que la variación del PBI puede explicar las variaciones del performance financiero de las microfinancieras.

La revisión de la literatura nos ofrece un panorama de los diferentes modelos aplicados para medir la eficiencia de las microfinancieras y un marco de las variables a usar para el presente estudio. La evolución del estudio del costo de eficiencia ha iniciado mediante métodos como DEA y SFA y recientemente se está aplicando modelos econométricos más sofisticados como el caso de Yimga (2018), por lo que los métodos previos brindan buenas aproximaciones sobre qué variables deberían usarse para medir la eficiencia de una entidad microfinanciera. Mediante dichos estudios se ha podido encontrar evidencia de que existen características propias de la microfinanciera que influyen en la eficiencia con la que pueden operar medida a través de su costo por prestatario. Dichas variables provienen de la información interna de la microfinanciera como son los gastos administrativos, créditos desembolsados, activos totales, entre otros. Asimismo, para representar mejor el marco



económico en donde operan las microfinancieras se toma en cuenta variables externas como el crecimiento del PBI e inflación. Además, se observó que ninguna de las investigaciones anteriormente citadas estudia el *trade-off* de la eficiencia y el alcance mediante un modelo sofisticado, a pesar de que muchos trabajos toman en cuenta variables relacionadas al alcance de las microfinancieras. Al respecto, Hermes et al. (2009) estudió la relación de la eficiencia y el alcance, pero mediante el método SFA. De manera general, se observó que la eficiencia está relacionada a corrientes de investigación enfocadas en la sostenibilidad, competencia, alcance, economías de escala, entre otros.

Finalmente, la elaboración del presente trabajo brinda una gran contribución a la existente literatura sobre las determinantes de la eficiencia en costos de las CMAC del Perú y el posible *trade-off* entre los costos de eficiencia y el alcance.

## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Datos

A partir de un panel balanceado se consolida la información financiera, gestión y macroeconómica de las doce CMAC del Perú, incluida la CMCP Lima, para el periodo comprendido de 2010 a 2018. Se busca identificar las principales determinantes de los costos de eficiencia y cómo la tasa de crecimiento del número de deudores, el préstamo promedio por prestatario, los depósitos y los años de operación influyen en la eficiencia de las CMAC. Las CMAC de estudio son: CMAC Arequipa, CMAC Cusco, CMAC Del Santa, CMAC Huancayo, CMAC Ica, CMAC Maynas, CMAC Piura, CMAC Paita, CMAC Sullana, CMAC Tacna, MAC Trujillo y CMCP Lima.

## 4.2 Variables

En el 2003, un consenso entre diversas instituciones microfinancieras, organismos multilaterales, organizaciones privadas y otros acordaron definiciones de términos financieros, ratios y ajustes para las microfinancieras divididas en cuatro categorías: (1) sostenibilidad y rentabilidad, (2) gestión de activos y pasivos, (3) calidad de cartera y (4) eficiencia y productividad.

Una de las medidas de eficiencia consensuadas en dicha asamblea es el costo por prestatario, la cual la define como el ratio de gastos operativos sobre el número promedio de prestatarios activos.

$$\text{Costo por prestatario: } \frac{\text{Gastos operativos}}{\text{Número promedio de prestatarios activos}}$$

Los gastos operativos incluyen gastos en personal y administrativos. Por otro lado, el número promedio de prestatarios activos se define como el número de individuos que son prestatarios activos, depositantes o ambos. En el presente estudio se usa el número de individuos promedio que son prestatarios activos.

Farrington (2000), Baumann (2005), Lafourcade et al. (2005) y Gutiérrez-Nieto et al (2005) son autores que midieron la eficiencia de las microfinancieras mediante ratios contables. Gutiérrez et al (2005) y Yimga (2018) proponen que los costos de eficiencia de las microfinancieras pueden ser medidas mediante el ratio de costo por prestatario.

En el presente trabajo de investigación, el costo por prestatario representará la medida de costos de eficiencia de la CMAC. El menor ratio de costos de eficiencia denotará mayor eficiencia en las CMAC.

La Tabla N° 6 muestra la lista de variables que se usarán en base a la literatura con sus respectivas definiciones.

*Tabla N° 6*

Lista de variables

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Costo por prestatario	Costo por prestatario= $\text{Gastos Operativos} / \text{Número promedio de prestatarios activos}$ . El costo por prestatario permite determinar el costo promedio de mantener activo a un prestatario.
Ratio de crecimiento del número de prestatarios activos	Es la variación porcentual del aumento (disminución) del número de prestatarios activos. $(\text{Número de deudores } t / \text{Número de deudores } t-1) - 1$
Préstamo promedio por prestatario	Es el monto mensual de créditos directos otorgados dividido sobre el número de prestatarios(deudores).
Ratio de gastos operativos	Ratio de gastos operativos que representa la proporción de los gastos operativos sobre los créditos directos desembolsados. $\text{Gastos Operativos} / \text{Créditos directos totales}$ .
Autosuficiencia operacional	$\text{Ingresos Financieros} / (\text{Gatos Financieros} + \text{Gastos Operativos} + \text{Provisiones})$ . La autosuficiencia personal es un indicador que muestra que tan bien cubre los gastos la entidad microfinanciera.
Depósitos	Logaritmo natural de los depósitos totales de la CMAC.
Edad	Años de operación en el mercado de la caja municipal.
Activos	Logaritmo natural de los activos totales, el cual representa el tamaño de la CMAC.
HHI	El Índice de Herfindahl-Hirschman de las CMAC.
PBI	Producto bruto interno y demanda interna (variaciones porcentuales anualizadas).
Inflación	Índice de precios Lima Metropolitana (variaciones porcentuales anualizadas).

La variable costos por prestatario se aproxima mediante el ratio de gastos administrativos sobre número promedio de deudores y depositantes, y se obtuvo mediante la plataforma de la SBS para la muestra de cajas municipales. Por su lado, las variables de PBI (variaciones porcentuales anualizados) e índice de precios de Lima Metropolitana (variaciones porcentuales anualizados) se obtuvieron mediante la plataforma del Banco Central de Reserva del Perú (BCR). Dado que los gastos administrativos son flujos se procedió a anualizar los flujos y de esta manera eliminar la presencia de raíz unitaria.

Por último, las variables que fueron construidas fueron, el costo promedio por prestatario, los préstamos promedios por prestatario, el ratio de crecimiento de número de deudores, ratio de autosuficiencia, el ratio de gastos operativos sobre los créditos y el HHI.

Se puede apreciar en la Tabla N° 7 la matriz de correlaciones de las variables de estudio. En la columna 1 se tiene las correlaciones de la variable dependiente con las variables específicas de las CMAC y las variables macroeconómicas, donde el costo de eficiencia tiene una correlación negativa con el ratio de crecimiento de deudores, ratio de autosuficiencia y tasa de crecimiento del PBI. Caso contrario, se observa una correlación positiva con el préstamo promedio por persona, la edad y los depósitos totales.

La Tabla N° 8 muestra los estadísticos para las variables de las CMAC, como la media, desviación estándar, mínimo y máximo. El costo promedio por prestatario es de S/. 1,021, donde los gastos operativos representan el gasto administrativo, pero no incluye los gastos financieros, provisiones y/o otros gastos relacionados a servicios no financieros. Asimismo, se puede apreciar que el préstamo promedio que realizan los prestatarios es de S/. 9,925.

Para la sostenibilidad, el ratio de autosuficiencia nos indica que los ingresos de las CMAC son mayores a los gastos y mantiene una relación de 1.16 aproximadamente. Por otro lado, el Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), que mide el nivel de concentración de mercado,

resultó 1,268 y nos indica que estamos en un mercado moderadamente concentrado. La teoría señala que la mayor competencia entre empresas llevará a menores rentabilidades a largo plazo, dado esto se ha procedido a incorporar el HHI, representado por los créditos totales de cada caja en relación a los créditos totales por mes de la industria, como una proxy de competencia y observar si explicaría un aumento o reducción del costo de eficiencia de las cajas; las primeras aproximaciones mediante la matriz de correlaciones, se puede observar una correlación positiva, es decir, aumentarían los costos de eficiencia dada la existencia de espacio para la competencia.

Tabla N° 7

*Matriz de correlaciones*

Variables	Costo por prestatario
Costo por prestatario	1.00
Ratio de crecimiento de deudores	-0.10
Ln Préstamo promedio	0.69
Ratio de autosuficiencia	-0.29
Ratio de gastos operativos sobre créditos	0.22
Ln Activos	0.20
Edad	0.67
Edad_2	0.66
HHI	0.14
Ln Depósitos	0.22
Tasa de crecimiento de PBI	-0.37
Inflación	0.01

Fuente. SBS

Tabla N° 8

*Análisis descriptivo de las variables*

Variables	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Costo por prestatario	1,021.13	256.96	532	1,951
Ratio de crecimiento de deudores	0.36	1.41	-12.6	15
Ln Préstamo promedio	9,924.57	2,561	4,918	15,332
Ratio de autosuficiencia	116.10	12.49	87.70	156.30
Ratio de gastos operativos sobre créditos	10.55	2.18	7.31	19.38
totales				
Ln Activos	13.78	0.93	12.04	15.52
Edad	29.58	11.27	18	69
Edad_2	1,002.08	996.74	324	4,761
HHI	1,267.69	97.92	1,112.25	1,444
Ln Depósitos	13.48	0.94	11.73	15.29
Tasa de crecimiento PBI	4.77	2.54	0.14	13.11
Inflación	2.88	1.02	0.36	4.74

Fuente. SBS

### 4.3 Modelo

Seguendo a Yimga (2018), para medir los costos de eficiencia de las CMAC se consolidó la información en formato panel data para regresionar el costo por prestatario en términos de las variables dependientes y control, como se puede apreciar en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \alpha + RCD'_{it}\beta + Z'_{it}\gamma + X'_{it}\theta + \mu_{it} + v_{it} \quad i = 1,2, \dots, N; t = 1,2, \dots, T \quad (1)$$

Donde  $y_{it}$  es el costo de eficiencia de las CMAC  $i$  en el tiempo  $t$ ;  $RCD$  es el ratio de crecimiento del número de deudores,  $Z_{it}$  es la matriz de variables control específicas de las CMAC, como el préstamos promedio, ratio de gastos operativos en relación a los créditos,

autosuficiencia, entre otros; y  $X_{it}$  es la matriz control de las condiciones macroeconómicas, PBI e inflación;  $\mu_{it}$  representa los efectos fijos y  $v_{it}$  denota las perturbaciones. Dado la prueba Test de Hausman se procederá a realizar las estimaciones mediante un modelo Within de efectos fijos (ver anexo 9.2).

Según la literatura, el signo esperado del ratio de crecimiento de los deudores es positivo, dado que un crecimiento sostenido de deudores representará mayor gasto y control; y se espera que el signo de los préstamos promedio sea negativo, ya que un monto mayor en préstamos otorgados representaría eficiencia en control hacia los clientes, en comparación a préstamos promedio más pequeños que serían mayores deudores con características heterogéneas. El presente trabajo nos permitirá conocer las determinantes del costo de eficiencia de las CMAC que aún no son claros.

#### 4.4 Modelo de panel dinámico

Yimga (2018), Mayoukou y Kertous (2015), mencionan la posible existencia de endogeneidad. En el anexo 9.4 se podrá visualizar los gráficos de autocorrelación y correlación parcial de los costos por prestatario de cada caja municipal, donde se sospecharía que el costo por prestatario tendría influencias en el costo por prestatario del siguiente periodo, ya que las autocorrelaciones decaen lentamente para las cajas. Para corregir este problema se estimará el modelo *Generalized Method of Moments* (GMM), de Arellano (1991), de dos etapas. Dada la posible existencia de efectos intertemporales, se incluirá el rezago de la dependiente como explicativa de su actual estado, es decir el costo de eficiencia del periodo anterior tiene un impacto sobre el costo de eficiencia actual. Se estimó la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \alpha + \delta y_{i,t-1} + RCD'_{it}\beta + Z'_{it}\gamma + X'_{it}\theta + \mu_{it} + v_{it} \quad i = 1,2, \dots, N; t = 1,2, \dots, T \quad (2)$$

Donde  $\delta$  es un escalar de  $y_{it}$ ;  $Z_{it}$  y  $X_{it}$  son las variables específicas de la CMAC y variables macroeconómicas, respectivamente. Asimismo,  $y_{i,t-1}$  representa el costo de eficiencia con un rezago. Por último, se asume que  $\mu_{it}$  representa los efectos fijos y  $v_{it}$  es *iid*  $(0, \sigma_v^2)$ .

## 5 RESULTADOS

La Tabla N° 8 muestra los resultados de las estimaciones de los modelos, OLS, y efectos fijos (Within) de las determinantes del costo de eficiencia. En la columna 1, se puede visualizar el modelo OLS en donde se encuentran todas las variables específicas de las CMAC y las variables macroeconómicas y se obtiene un  $R^2$  de 0.80 sugiriendo que dichas variables explican la variación del costo de eficiencia en un 80%.

Se estiman modelos de efectos fijos Within (2), el cual mantiene un  $R^2$  de 89% y tiene como variables significativas todas a excepción de ratio de gastos operativos sobre créditos, los depósitos y el HHI.

La estimación de efectos fijos Within (2), encontramos los siguientes resultados: el ratio de crecimiento de deudores sale significativo y negativo; el logaritmo de préstamo promedio por persona es positivo y significativo, indicando que ante un aumento del préstamo promedio por persona, los costos por prestatario aumentan y la CMAC sería menos eficiente; el ratio de gastos operativos es negativo, muestran una disminución en los costos de eficiencia ante un incremento en los gastos; el ratio de autosuficiencia es negativo y significativo; el tamaño de la CMAC, expresado por el logaritmo de los activos totales, es significativo y negativo, indicando que ante un aumento del tamaño, los costos por prestatario disminuyen; la edad de la CMAC, expresados en años de operación, es significativo y negativo, mostrando que conforme la CMAC tiene más años operando, los costos por prestatario se reducen y la edad al cuadrado indica que este efecto en el tiempo cada vez es menor; la tasa de crecimiento del PBI es significativo y negativo, explicando que el crecimiento del PBI tiene como consecuencia disminuciones en costos por prestatario; y por último, el aumento de la inflación, es significativo y positivo, produce un incremento en los costos por prestatario y por ende menor eficiencia, un mayor nivel de inflación genera que los clientes no puedan pagar sus deudas, este último evidenciado por Weele y Markowich (2001). Por su lado, el logaritmo de los depósitos totales no es significativo y negativo, mostrando que ante una mayor disposición de depósitos, la CMAC será más eficiente en costos.



Por último, el HHI no es significativo y positivo, demostrando que la concentración moderada donde operan las CMAC promueven a la competencia, pero no estaría incentivando a ser más eficiente en costos.

Tabla N° 9

*Resultado de estimaciones OLS y Within*

VARIABLES	OLS	Within (1)	Within (2)
Ratio de crecimiento de deudores	-4.699 <i>2.534</i>	-0.003 <i>0.001</i>	-0.003 <i>0.001</i>
Ln Préstamo promedio	668.40 <i>18.202</i>	0.819 <i>0.018</i>	0.808 <i>0.017</i>
Ratio autosuficiencia	-3.489 <i>0.369</i>	-0.003 <i>0.000</i>	-0.003 <i>0.000</i>
Ratio de gastos operativos sobre créditos totales	-6,783.14 <i>5,611.45</i>	-6.976 <i>5.208</i>	-8.699 <i>5.126</i>
Ln Activos	-273.49 <i>51.54</i>	-0.288 <i>0.031</i>	-0.248 <i>0.031</i>
Edad	823.24 <i>321.23</i>	-3.649 <i>0.369</i>	-4.026 <i>0.369</i>
Edad_2	-69.062 <i>45.021</i>	0.726 <i>0.056</i>	0.786 <i>0.057</i>
Ln Depósitos	216.39 <i>51.56</i>	0.013 <i>0.032</i>	-0.027 <i>0.032</i>
HHI	96.18 <i>118.022</i>	-0.126 <i>0.055</i>	0.024 <i>0.059</i>
Tasa de crecimiento de PBI	-9.643 <i>1.478</i>		-0.002 <i>0.001</i>
Inflación	-10.597 <i>3.560</i>		0.010 <i>0.002</i>
Constante	-5,743.359 <i>611.740</i>	7.552 <i>0.620</i>	8.220 <i>0.619</i>
Observaciones	1,296	1,296	1,296
Número de individuos	12	12	12
R-cuadrado	0.7993	0.8898	0.8938

*\*Letra cursiva: Desviación estándar*

Por otro lado, las estimaciones del modelo de GMM de 2 Etapas para nuestro panel dinámico, nos indica que el costo por prestatario del periodo anterior no es significativo y negativo y no explicarían el comportamiento del costo de eficiencia del siguiente periodo.

Tabla N° 10

*Panel dinámico: GMM de 2 etapas*

Variables	GMM 2 etapas
Costo por prestatario $t-1$	-4.690 10.919
Ratio de crecimiento de deudores	0.012 0.021
Ln Préstamo promedio	-26.041 59.464
Ratio autosuficiencia	0.069 0.0162
Ratio de gastos operativos sobre créditos totales	-5,967.93 13,327.78
Ln Activos	-19.17 42.26
Edad	65.46 143.28
Edad_2	-4.28 9.834
Ln Depósitos	26.61 59.59
HHI	-6.745 15.127
Tasa de crecimiento de PBI	-0.064 0.145
Inflación	0.948 0.145
Constante	0.000 (omitido)
Observaciones	1,296
Número de individuos	12

## 6 CONCLUSIONES

El presente trabajo ha usado el modelo de efectos fijos Within para (i) identificar las determinantes de los costos de eficiencia, (ii) examinar la existencia de un *trade-off* entre la eficiencia en costos y el alcance, medidas por la tasa de crecimiento del número de deudores y el préstamo promedio por prestatario, (iii) y la influencia de los depósitos y años de operación sobre los costos de eficiencia de las CMAC.

Mediante las 1,296 observaciones de las 12 CMAC del periodo de estudio, se pudo confirmar la no existencia de un *trade-off* entre los costos de eficiencia, expresados en costos por prestatario, y el alcance por *breadth*, expresado en la tasa de crecimiento de número de deudores, y *depth*, expresado en préstamo promedio, siendo este último el mejor proxy para medir el nivel de pobreza alcanzado por la CMAC. La no existencia del *trade-off* es debido a que el aumento de la tasa de crecimiento de deudores disminuiría los costos por prestatario y, por ende, la CMAC tendría más eficiencia. Por otro lado, el signo del préstamo promedio es positivo, lo que significa que montos promedio de préstamos altos disminuirían la eficiencia. Esto sugiere que perseguir el objetivo social de brindar servicios financieros a personas de bajos recursos generaría eficiencias, ya que los costos por prestatario se reducirían. De lo anterior se concluye que las CMAC con préstamos promedio bajos son más eficientes en costos. Este resultado es similar a la evidenciada por Quayes (2012) donde las microfinancieras con préstamos promedios bajos son los más costos eficientes. Respecto a las subhipótesis restantes, los depósitos tampoco influirían positivamente en la obtención de eficiencia de las CMAC, ya que un aumento de la base de depósitos representaría menores costos por prestatario. Siguiendo con la variable edad, se observa que las CMAC con más años de operación desarrollan eficiencia en costos. Adicionalmente, se logró confirmar que el costo por prestatario no influye sobre el costo por prestatario del siguiente periodo.

En general, el estudio de las CMAC en el periodo 2010 a 2018, los resultados de las estimaciones nos indican que la tasa de crecimiento de deudores, el préstamo promedio por persona, el ratio de autosuficiencia, los activos totales, la edad, la tasa decrecimiento del PBI y la tasa de crecimiento de la inflación serían las determinantes más relevantes de la eficiencia en costos para las CMAC del Perú. Sin embargo, no se obtuvo la significancia en los gastos operativos sobre créditos, los depósitos y el HHI.

Por otro lado, es importante mencionar que la posible existencia de variables omitidas en el presente trabajo impide tener estimadores insesgados robustos. Algunas variables que no

podemos incorporar son el nivel de tecnología, género y perfil socioeconómico de los deudores, entre otros; dado que no se dispone de esa información. No obstante, las estimaciones obtenidas permiten ofrecer las primeras aproximaciones de los costos de eficiencia para las CMAC del Perú y ser una fuente de respaldo para la elaboración de políticas públicas y privadas que busquen la reducción de la pobreza, inclusión financiera para las personas que no están en el público objetivo como clientes de los bancos tradicionales.

Se podría afirmar que las CMAC son una fuente sostenible a largo plazo de servicios financieros para las personas de bajos recursos, ya que los resultados muestran que no existiría un *trade-off* entre eficiencia en costos y alcance, donde perseguir llegar a más pobres y un mayor número de deudores disminuye el costo por prestatario.

Según el análisis de las variables y los resultados, las entidades reguladoras del sistema financiero deben garantizar que las CMAC tengan un nivel mínimo de autosuficiencia, dado que se ha observado que el nivel global de autosuficiencia se ha reducido y esto podría generar bases deficientes que protejan a los clientes de una posible bancarrota de la CMAC. Asimismo, la SBS debe incentivar que la estructura de costos y gastos de la CMAC se optimice mediante la inversión en tecnología y desarrollo que automatice la evaluación y monitoreo del prestatario.

Para la agenda de investigación, se propone estudiar la relación de la eficiencia en costos con otras variables relevantes como las economías de escala, rentabilidad, productividad, poder de mercado y transición de condición de pobreza. Asimismo, elaborar una comparación entre los costos de eficiencia de los bancos y las CMAC para futuras sinergias de colaboración.

## 7 REFERENCIAS

Abate, G. T., Borzaga, C., & Getnet, K. (2014). Cost-efficiency and outreach of microfinance institutions: Trade-offs and the role of ownership. *Journal of International Development*, 26(6), 923–932

Álvarez-Moro, O. (2013) Microfinance and microcredit. Principles of microfinance. Recuperado de <http://governancefocus.blogspot.com/>

Arellano, M. y Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.

Bassem, B. (2014) Total factor productivity change of MENA microfinance institutions: A Malmquist productivity index approach. *Economic Modelling*, 39, 182-189.

Berryman, M. (2004). Benchmarking Microfinance in Eastern Europe and Central Asia. MIXMARKET. Recuperado de <http://www.mfc.org.pl/doc/Publication/ECABenchmarking.pdf>

Borgaza, C., Getnet, K. y T. Abate, G. (2014). Cost-efficiency and outreach of microfinance institutions: Trade-offs and the role of ownership. *Journal of International Development*, 26(6), 923-932.

Calderón, T. B. (2007). Micro-bubble or macro-immunity? Risk and return in microfinance: Lessons from recent crises in Latin America. En Matthäus-Maier, I. y Pischke, J.D. (Eds.) *Microfinance investment funds* (pp. 65–72). Springer.

Caudill, S. B., Gropper, D. M. y Hartarska, V. (2009). Which microfinance institutions are becoming more cost effective with time? Evidence from a mixture model. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(4), 651–672.

Chaves, Rodrigo A. y González Vega, C. (1996). The Design of Successful Rural financial intermediaries: Evidence from Indonesia. *World Development*, 24(1), 65-78.

Conning, J. (1999). Outreach, sustainability and leverage in monitored and peer-monitored lending. *Journal of Development Economics*, 60(1), 51–77.

- Cull, R. et al. (2007) Financial performance and outreach: A global analysis of leading microbanks. *Economic Journal*, 117(517), F107–F133
- Del Pozo, C. (2008) Nivel de competencia en las microfinanzas, evidencia para el Perú. BCR documento de trabajo
- Desrochers, M. y Lamberte, M. (2003). Efficiency and expense preference in Philippines cooperative rural banks. *PIDS Discussion Paper No. 2002-12*, 3-21. doi: 10.2139/ssrn.382360
- Donou-Adonsou, F. y Slywester, S. (2016) Financial development and poverty reduction in developing countries: New evidence from banks and microfinance institutions. *Review of Development Finance*, 6, 82-90.
- Farrel, M. (1957) The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-290. doi: 10.2307/2343100.
- Farrington, T. (2000). Efficiency in microfinance institutes. *Microbanking Bulletin*, 20-23.
- González González, A. y González-Vega, C. (2003). Sobreendeudamiento en las microfinanzas bolivianas. En Documento preparado para la Misión de USAID en Bolivia, Programa Finanzas Rurales. Columbus: The Ohio State University.
- Gonzalez, A. (2007). Efficiency drivers of microfinance institutions (MFIs): The case of operating costs. *Microbanking Bulletin*, 15, 37–42.
- Gonzalez-Vega, C. (1998). Do Financial Institutions Have a Role in Assisting the Poor?. En M. S. Kimenyi, R. C. Wielaned e J. D. Von Pischke (Eds.) *Strategic Issues in Microfinance* (pp. 11-26). Ashgate Publishing, Brookfield VT e Aldershot UK.
- Gutiérrez-Nieto, B. y Serrano-Cinca, C. (2007). Factors explaining the rating of microfinance institutions. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 36(3), 439–464. doi: 10.1177/0899764006296055.
- Gutierrez-Nieto, B. y Serrano-Cinca, C y Molinero, C. M. (2007) Microfinance institutions and efficiency. *Omega*, 35, 131-142. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048305000654>.

- Gutiérrez-Nieto, B., Serrano-Cinca, C. y Molinero, C. M. (2009). Social efficiency in microfinance institutions. *Journal of the Operational Research Society*, 60(1), 104–119. doi: 10.1057/palgrave.jors.2602527.
- Haq, M., Skully, M. y Pathan, S. (2010). Efficiency of microfinance institutions: A data envelopment analysis. *Asia-Pacific Financial Markets*, 17(1), 63–97. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10.1007/s10690-009-9103-7>.
- Hassan, M. y Tufte, D. (2001). The X-Efficiency of a Group-Based Lending Institution: The Case of the Grameen Bank. *World Development*, 29(6), 925-1096. Recuperado de [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305-750X\(01\)00014-6](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305-750X(01)00014-6)
- Hermes, N., Lensink, R. y Meesters, A. (2009). Financial Development and the Efficiency of Microfinance Institutions. *SSRN Electronic Journal*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1396202>
- Hermes, N., Lensink, R. y Meesters, A. (2011). Outreach and efficiency of microfinance institutions. *World Development*, 39(6), 938–948. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X11000532>.
- Kabeer, N. (2001). Conflicts over credit: Re-evaluating the empowerment potential of loans to women in rural Bangladesh. *World Development*, 29(1), 63–84. doi: 10.1016/S0305-750X(00)00081-4.
- Kneiding, C. y Mas, I. (2009). Efficiency drivers of MFIs: The role of age. The World Bank. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10986/9499>.
- Lafourcade, A.-L., Isern, J., Mwangi, P. y Brown, M. (2005). Overview of the outreach and financial performance of microfinance institutions in Africa. Recuperado de [http://www.mixmarket.org/medialibrary/mixmarket/Africa\\_Data\\_Study.pdf](http://www.mixmarket.org/medialibrary/mixmarket/Africa_Data_Study.pdf)
- Lapenu, C. y Zeller, M. (2002). Distribution, growth, and performance of the microfinance institutions in Africa, Asia and Latin America: A recent inventory. *Savings and Development*, 87–111.
- Liñares-Zegarra, J. y Wilson, J. O. S. (2018). The size and growth of microfinance institutions. *British Accounting Review*, 50(2), 199-213. doi: 10.1016/j.bar.2017.11.006.

Makame, A. y Murinde, V. (2006). Empirical findings on cognitive dissonance around microfinance outreach and sustainability. *University of Birmingham, Birmingham*

Mayoukou, C. y Kertous, M. (2015). L'accès au crédit individuel par les clients des institutions de microfinance du Congo: Une analyse des déterminants de l'auto-exclusion et de l'obtention du prêt. *Mondes en Développement*, (1), 121–138. doi: 10.3917/med.169.0121.

McCarty, T. y Yaisawarng, S. (1993) Technical efficiency in New Jersey school districts. En Fried, H., Lovell, C. y Schmidt, S. (Eds.). *The measurement of productive efficiency techniques and applications* (pp. 272–287). USA: Oxford University Press.

McGuire, P. B. y Conroy, J. D. (1998). Effects on microfinance of the 1997–1998 Asian financial crisis. *Foundation for Development Cooperation*.

McIntosh, C., De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2005). How competition among microfinance institutions affects incumbent lenders. *The Economic Journal*, 115(506), 987–1004

Mersland, R. y Strom, O. (2010) Microfinance Mission Drift?. *World Development*, 38(1), 28-36. Recuperado de [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305-750X\(09\)00099-0](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305-750X(09)00099-0).

Mushtaq, R. y Bruneau, C. (2019) Microfinance, financial inclusion and ICT: Implications for poverty and inequality. *Technology in Society*, 59. doi: 10.1016/j.techsoc.2019.101154.

Nghiem, H., Coelli, T. y Rao, D. (2006). The efficiency of microfinance in Vietnam: Evidence from NGO schemes in the north and the central regions. *International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability*, 2(5), 71–78.

Panzar, J. y Rosse, J. (1987) Testing for monopoly equilibrium. *Journal of Industrial Economics*, 25, 229-263

Portocarrero, F. (2003) Microfinanzas en el Perú: experiencias y perspectivas. Recuperado de <http://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/141>

Qayyum, A. y Ahmad, M. (2006). Efficiency and Sustainability of Micro Finance. Recuperado de [https://mpa.ub.uni-muenchen.de/85467/1/MPRA\\_paper\\_85467.pdf](https://mpa.ub.uni-muenchen.de/85467/1/MPRA_paper_85467.pdf).

Quayes, S. (2012) Depth of outreach and financial sustainability of microfinance institutions. *Applied Economics*, 44, 3421-3433. doi: 10.1080/00036846.2011.577016.



Quayes, Shakil, Baqui Khalily, M. A., et al. (2013). Efficiency of microfinance institutions in Bangladesh. Institute of Microfinance. Recuperado de [https://www.academia.edu/5380181/Efficiency\\_of\\_Microfinance\\_Institutions\\_in\\_Bangladesh](https://www.academia.edu/5380181/Efficiency_of_Microfinance_Institutions_in_Bangladesh).

Rosenberg, R., Gonzalez, A. y Narain, S. (2009). Are Microcredit Interest Rates Excessive?. *CGAP*. doi: 10.2139/ssrn.1401476

Santana, F. y Belo, T. (2019). The impact of microcredit on poverty reduction in eleven developing countries in south-east Asia. *Journal of Multinational Financial Management*, 49, 35-53. doi: 10.1016/j.mulfin.2019.07.003.

Savita, S. (2013) Financial Inclusion in India: Do Microfinance Institutions Address Access Barriers?. *ACRN Journal of Entrepreneurship Perspectives*, 2(1), 60-74.

Weele, K. V. y Markowich, P. (2001). Managing high and hyper inflation in microfinance: Opportunity international's experience in Bulgaria and Russia. *USAID-Microenterprise Best Practices (MBP) project*

Woolley, J. T. (2008). Microfinance performance and domestic GDP growth: Testing the resiliency of microfinance institutions to economic change. *Stanford Journal of Microfinance*, 1(1). doi: 10.2139/ssrn.1004568.

Yaron, J. (1992) Successful Rural Finance Institutions. *World Bank Discussion Papers 150*, Part 1: pp 1-71.

Yimga, J. (2018) Microfinance expansion and its effects on cost efficiency. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 69, 205-216. doi: 10.1016/j.qref.2018.03.006.

## 8 ANEXOS

### 8.1 Tests de raíz unitaria Levin-Lin-Chu para panel data

#### 8.1.1 Costo por prestatario

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T  $\rightarrow$  0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-4.399	
Adjusted t*	-2.5305	0.0057

#### 8.1.2 Ratio de crecimiento de deudores

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T  $\rightarrow$  0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-18.8488	
Adjusted t*	-15.1174	0.000

### 8.1.3 Préstamo promedio

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T  $\rightarrow$  0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-16.5403	
Adjusted t*	-5.2134	0.000

### 8.1.4 Ratio de autosuficiencia

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T  $\rightarrow$  0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-7.6534	
Adjusted t*	-2.7818	0.0027

### 8.1.5 Ratio de gastos operativos

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common Asymptotics: N/T -> 0  
 Panel means: Included  
 Time trend: Not included  
 ADF regressions: 1 lag  
 LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

Statistic	p-value
Unadjusted t	
Adjusted t*	0.0000

### 8.1.6 Tamaño

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots Number of panels: 12  
 Ha: Panels are stationary Number of periods: 108  
 AR parameter: Common Asymptotics: N/T -> 0  
 Panel means: Included  
 Time trend: Not included  
 ADF regressions: 1 lag  
 LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

Statistic	p-value
Unadjusted t -4.1077	
Adjusted t* -3.4472	0.0003

### 8.1.7 Edad

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots Number of panels: 12  
 Ha: Panels are stationary Number of periods: 108  
 AR parameter: Common Asymptotics: N/T -> 0  
 Panel means: Included  
 Time trend: Not included  
 ADF regressions: 1 lag  
 LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-14.7907	
Adjusted t*	-18.8390	0.0000

### 8.1.8 Edad ^ (2)

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T -> 0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-10.9775	
Adjusted t*	-14.0228	0.000

### 8.1.9 Depósitos

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T -> 0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-6.9082	
Adjusted t*	-6.3715	0.000

### 8.1.10 HHI

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T  $\rightarrow$  0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-15.3305	
Adjusted t*	-9.3212	0.000

### 8.1.11 PBI

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T  $\rightarrow$  0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-10.8312	
Adjusted t*	-4.9696	0.000

### 8.1.12 Inflación

Conclusión: No existe raíz unitaria

Ho: Panels contain unit roots

Number of panels: 12

Ha: Panels are stationary

Number of periods: 108

AR parameter: Common

Asymptotics: N/T -> 0

Panel means: Included

Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 15.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-9.1717	
Adjusted t*	-2.8473	0.0022

## 8.2 Test de Hausman

Fixed-effects (within) regression

Number of obs = 1,284

Number of groups = 12

Group variable: id

R-sq:

Obs per group:

Within	=	0.8938	Min	=	107
Between	=	0.4950	Avg	=	107
Overall	=	0.4346	Max	=	107

Corr(u<sub>i</sub>,x<sub>b</sub>) = -0.9316

F (11,1273) = 964.39  
 Prob > F = 0.0000

Ln Costo por prestatario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Coef. Interval]
Ratio de crecimiento deudores	-0.003	0.001	-2.50	0.013	-0.0055 -0.0006
Ln Préstamo promedio	0.807	0.017	46.29	0.000	0.7734 0.8419
Ratio de autosuficiencia	-0.003	0.000	-8.95	0.000	-0.0036 -0.0023
Ratio de gastos operativos sobre créditos totales	-8.698	5.126	-1.70	0.090	-18.754 1.356
Ln Activos	-0.248	0.030	-8.09	0.000	-0.308 -0.1879
Edad	-4.026	0.369	-10.89	0.000	-4.751 -3.300
Edad_2	0.786	0.056	13.88	0.000	0.675 0.8971
Ln Depósitos	-0.027	0.032	-0.83	0.405	-0.090 0.036
HHI	0.024	0.059	0.41	0.683	-0.092 0.1409
Tasa de crecimiento de PBI	-0.002	0.001	-2.08	0.037	-0.003 -0.000
Inflación	0.010	0.002	5.41	0.000	0.006 0.013
Constante	8.220	0.619	13.28	0.000	7.006 9.4345
Sigma_u	0.493				
Sigma_e	0.055				
rho	0.988				(fraction of variance due to u <sub>i</sub> )

F test that all u<sub>i</sub> = 0 : F(11,1261) = 259.92

Random-effects GLS regression

Number of obs = 1,284  
 Number of groups = 12

Group variable: id

R-sq:

Obs per group:

Within = 0.8889  
 Between = 0.5264  
 Overall = 0.4907

Min = 107  
 Avg = 107  
 Max = 107

Corr(u\_i,xb) = 0 (assumed)

F (11,1273) = 8,693.88  
 Prob > F = 0.0000

Ln Costo por prestatario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Coef. Interval]	
Ratio de crecimiento deudores	-0.002	0.001	-2.12	0.034	-0.005	-0.000
Ln Préstamo promedio	0.805	0.018	42.52	0.000	0.768	0.842
Ratio de autosuficiencia	-0.002	0.000	-6.70	0.000	-0.003	-0.001
Ratio de gastos operativos sobre créditos totales	-11.900	5.572	-2.14	0.033	-22.82	-0.979
Ln Activos	-0.281	0.033	-8.43	0.000	-0.347	-0.216
Edad	-2.133	0.374	-5.70	0.000	-2.86	-1.399
Edad_2	0.473	0.056	8.33	0.000	0.361	0.584
Ln Depósitos	0.032	0.035	0.93	0.353	-0.036	0.101
HHI	0.103	0.064	1.60	0.109	-0.023	0.230
Tasa de crecimiento de PBI	-0.004	0.000	-4.42	0.000	-0.005	-0.002
Inflación	0.004	0.002	2.35	0.019	0.000	0.008
Constante	5.057	0.632	8.00	0.000	3.818	6.296
Sigma_u	0.0879					
Sigma_e	0.0554					
rho	0.7157				(fraction of variance due to u_i)	

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

Chi2 (11) = 528.05

Prob > Chi2 = 0.0000

Conclusión: Prob>chi2 es menor a 0.05, se rechaza Ho, es decir, si hay correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas, lo que indica que se debe usar el estimador de efectos fijos.



### 8.3 Fórmula de anualización de la SBS para flujos

$$\text{Saldo anualizado (j,i)} = \text{Saldo (j,i)} + \text{Saldo (diciembre, i-1)} - \text{Saldo (j,i-1)}$$

Donde:

j: mes

i: año

Por ejemplo, si se desea calcular los ingresos brutos de los últimos 3 años de los meses de enero, febrero y marzo de 2010, se deberán obtener previamente los saldos anualizados de las cuentas contables, de la siguiente manera:

$$\text{Saldo anualizado (enero, 2010)} = \text{Saldo (enero, 2010)} + \text{Saldo (diciembre, 2009)} - \text{Saldo (enero, 2009)}$$

$$\text{Saldo anualizado (febrero, 2010)} = \text{Saldo (febrero, 2010)} + \text{Saldo (diciembre, 2009)} - \text{Saldo (febrero, 2009)}$$

$$\text{Saldo anualizado (marzo, 2010)} = \text{Saldo (marzo, 2010)} + \text{Saldo (diciembre, 2009)} - \text{Saldo (marzo, 2009)}$$

## 8.4 Correlogramas

En los siguientes correlogramas del costo por prestatario se puede observar que las 12 cajas presentan autocorrelación, ya que decaen lentamente y la correlación parcial cae abruptamente, dicho comportamiento nos da indicios de la existencia de autocorrelación contemporánea; es decir, el costo por prestatario pasado podría estar explicando el costo por prestatario presente, entre otros factores. Esto podría validarse con un modelo de panel dinámico, mediante un GMM de dos etapas.

De lo anterior, una vía para eliminar dicho problema en un panel data es mediante el uso del commando de clúster y errores robustos.

### CMAC Arequipa

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. *****	. *****	1	0.973	0.973	105.01	0.000
. *****	. .	2	0.944	-0.040	204.82	0.000
. *****	. .	3	0.915	-0.018	299.48	0.000
. *****	. .	4	0.883	-0.063	388.54	0.000
. *****	. .	5	0.852	-0.008	472.22	0.000
. *****	. .	6	0.821	-0.004	550.77	0.000
. *****	. .	7	0.792	0.011	624.56	0.000
. *****	. .	8	0.764	0.002	693.90	0.000
. *****	. .	9	0.736	-0.011	758.96	0.000
. *****	. .	10	0.709	-0.002	819.97	0.000
. *****	. .	11	0.683	-0.002	877.18	0.000
. *****	. .	12	0.657	-0.030	930.55	0.000
. *****	. .	13	0.632	0.025	980.53	0.000
. *****	. .	14	0.608	-0.002	1027.3	0.000
. *****	. .	15	0.585	-0.001	1071.1	0.000
. *****	. .	16	0.563	0.001	1112.1	0.000
. *****	. .	17	0.542	0.003	1150.5	0.000
. *****	. .	18	0.521	-0.022	1186.3	0.000
. *****	. .	19	0.497	-0.059	1219.3	0.000
. *****	. .	20	0.472	-0.035	1249.3	0.000
. *****	. .	21	0.446	-0.030	1276.5	0.000
. *****	. .	22	0.417	-0.056	1300.5	0.000
. *****	. .	23	0.388	-0.037	1321.6	0.000
. *****	. .	24	0.359	-0.004	1339.8	0.000
. *****	. .	25	0.330	-0.025	1355.4	0.000
. *****	. .	26	0.301	-0.011	1368.5	0.000
. *****	. .	27	0.274	-0.006	1379.5	0.000
. *****	. .	28	0.245	-0.040	1388.5	0.000
. *****	. .	29	0.216	-0.053	1395.4	0.000
. *****	. .	30	0.187	0.009	1400.8	0.000
. *****	. .	31	0.159	-0.036	1404.7	0.000
. *****	. .	32	0.132	0.005	1407.4	0.000
. *****	. .	33	0.105	-0.033	1409.1	0.000
. *****	. .	34	0.078	-0.017	1410.1	0.000
. .	. .	35	0.054	0.018	1410.6	0.000
. .	. .	36	0.034	0.042	1410.8	0.000

CMAC Cusco  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.973	0.973	105.01	0.000
. *****	. .	2	0.944	-0.040	204.82	0.000
. *****	. .	3	0.915	-0.018	299.48	0.000
. *****	. .	4	0.883	-0.063	388.54	0.000
. *****	. .	5	0.852	-0.008	472.22	0.000
. *****	. .	6	0.821	-0.004	550.77	0.000
. *****	. .	7	0.792	0.011	624.56	0.000
. *****	. .	8	0.764	0.002	693.90	0.000
. *****	. .	9	0.736	-0.011	758.96	0.000
. *****	. .	10	0.709	-0.002	819.97	0.000
. *****	. .	11	0.683	-0.002	877.18	0.000
. *****	. .	12	0.657	-0.030	930.55	0.000
. *****	. .	13	0.632	0.025	980.53	0.000
. *****	. .	14	0.608	-0.002	1027.3	0.000
. *****	. .	15	0.585	-0.001	1071.1	0.000
. *****	. .	16	0.563	0.001	1112.1	0.000
. *****	. .	17	0.542	0.003	1150.5	0.000
. *****	. .	18	0.521	-0.022	1186.3	0.000
. *****	. .	19	0.497	-0.059	1219.3	0.000
. ****	. .	20	0.472	-0.035	1249.3	0.000
. ****	. .	21	0.446	-0.030	1276.5	0.000
. ****	. .	22	0.417	-0.056	1300.5	0.000
. ****	. .	23	0.388	-0.037	1321.6	0.000
. ****	. .	24	0.359	-0.004	1339.8	0.000
. ***	. .	25	0.330	-0.025	1355.4	0.000
. ***	. .	26	0.301	-0.011	1368.5	0.000
. ***	. .	27	0.274	-0.006	1379.5	0.000
. ***	. .	28	0.245	-0.040	1388.5	0.000
. ***	. .	29	0.216	-0.053	1395.4	0.000
. **	. .	30	0.187	0.009	1400.8	0.000
. **	. .	31	0.159	-0.036	1404.7	0.000
. **	. .	32	0.132	0.005	1407.4	0.000
. **	. .	33	0.105	-0.033	1409.1	0.000
. **	. .	34	0.078	-0.017	1410.1	0.000
. .	. .	35	0.054	0.018	1410.6	0.000
. .	. .	36	0.034	0.042	1410.8	0.000

CMAC Del Santa  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.982	0.982	107.00	0.000
. *****	* .	2	0.959	-0.127	210.11	0.000
. *****	. .	3	0.935	-0.039	309.05	0.000
. *****	* .	4	0.906	-0.150	402.80	0.000
. *****	* .	5	0.874	-0.067	490.86	0.000
. *****	* .	6	0.839	-0.067	572.90	0.000
. *****	. .	7	0.803	-0.048	648.66	0.000
. *****	. .	8	0.764	-0.049	718.01	0.000
. *****	* .	9	0.723	-0.072	780.71	0.000
. *****	. .	10	0.680	-0.042	836.78	0.000
. *****	. .	11	0.635	-0.064	886.20	0.000
. *****	. .	12	0.590	-0.008	929.30	0.000
. *****	. *	13	0.550	0.121	967.08	0.000
. *****	* .	14	0.507	-0.084	999.59	0.000
. ****	. .	15	0.463	-0.060	1027.0	0.000
. ****	. .	16	0.421	0.021	1049.9	0.000
. ****	* .	17	0.378	-0.087	1068.5	0.000
. ***	. .	18	0.333	-0.034	1083.2	0.000
. ***	* .	19	0.288	-0.073	1094.3	0.000
. **	. .	20	0.243	-0.026	1102.2	0.000
. **	. .	21	0.200	0.035	1107.7	0.000
. *	. .	22	0.161	0.053	1111.3	0.000
. *	. .	23	0.124	0.038	1113.4	0.000
. *	. .	24	0.088	-0.044	1114.5	0.000
. .	. .	25	0.053	0.010	1115.0	0.000
. .	. .	26	0.022	0.025	1115.0	0.000
. .	. .	27	-0.005	0.046	1115.0	0.000
. .	. .	28	-0.031	-0.004	1115.2	0.000
. .	. .	29	-0.056	-0.037	1115.6	0.000
* .	. .	30	-0.077	-0.004	1116.5	0.000
* .	. .	31	-0.094	0.060	1117.9	0.000
* .	. .	32	-0.110	-0.017	1119.8	0.000
* .	. .	33	-0.125	-0.045	1122.3	0.000
* .	. .	34	-0.136	0.065	1125.2	0.000
* .	. .	35	-0.144	0.057	1128.6	0.000
* .	. .	36	-0.147	0.055	1132.2	0.000

CMAC Ica  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.982	0.982	107.02	0.000
. *****	. .	2	0.963	-0.035	210.87	0.000
. *****	. .	3	0.943	-0.011	311.56	0.000
. *****	. .	4	0.923	-0.046	408.85	0.000
. *****	. .	5	0.901	-0.053	502.43	0.000
. *****	. .	6	0.878	-0.024	592.23	0.000
. *****	. .	7	0.855	-0.034	678.14	0.000
. *****	. .	8	0.831	-0.021	760.13	0.000
. *****	. .	9	0.806	-0.021	838.16	0.000
. *****	. .	10	0.781	-0.045	912.07	0.000
. *****	. .	11	0.754	-0.036	981.78	0.000
. *****	. .	12	0.727	-0.030	1047.2	0.000
. *****	. .	13	0.700	-0.021	1108.5	0.000
. *****	. .	14	0.672	-0.019	1165.7	0.000
. *****	. .	15	0.644	-0.026	1218.7	0.000
. *****	. .	16	0.616	-0.029	1267.6	0.000
. *****	. .	17	0.586	-0.027	1312.5	0.000
. *****	. .	18	0.557	-0.031	1353.4	0.000
. *****	. .	19	0.526	-0.035	1390.4	0.000
. *****	. .	20	0.496	-0.023	1423.6	0.000
. *****	. .	21	0.465	-0.029	1453.1	0.000
. *****	. .	22	0.433	-0.030	1479.1	0.000
. *****	. .	23	0.402	-0.013	1501.7	0.000
. *****	. .	24	0.371	-0.025	1521.1	0.000
. *****	. .	25	0.340	-0.017	1537.7	0.000
. *****	. .	26	0.310	0.020	1551.6	0.000
. *****	. .	27	0.281	-0.005	1563.1	0.000
. *****	. .	28	0.251	-0.020	1572.5	0.000
. *****	. .	29	0.223	0.002	1580.0	0.000
. *****	. .	30	0.196	0.004	1585.8	0.000
. *****	. .	31	0.169	-0.009	1590.2	0.000
. *****	. .	32	0.143	-0.016	1593.4	0.000
. *****	. .	33	0.117	-0.022	1595.6	0.000
. *****	. .	34	0.090	-0.042	1596.9	0.000
. .	. .	35	0.063	-0.034	1597.5	0.000
. .	. .	36	0.037	0.016	1597.7	0.000

CMAC Paita  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.964	0.964	103.20	0.000
. *****	* .	2	0.918	-0.160	197.70	0.000
. *****	. .	3	0.875	0.036	284.36	0.000
. *****	. .	4	0.836	0.023	364.24	0.000
. *****	. .	5	0.797	-0.045	437.42	0.000
. *****	* .	6	0.752	-0.077	503.35	0.000
. *****	. .	7	0.705	-0.053	561.84	0.000
. *****	. *	8	0.665	0.083	614.40	0.000
. *****	. .	9	0.634	0.067	662.64	0.000
. *****	. .	10	0.605	-0.015	706.99	0.000
. *****	. .	11	0.577	0.013	747.73	0.000
. *****	. .	12	0.545	-0.064	784.50	0.000
. *****	. .	13	0.513	-0.022	817.41	0.000
. *****	. .	14	0.483	-0.020	846.84	0.000
. *****	. .	15	0.455	0.021	873.34	0.000
. *****	. *	16	0.437	0.113	897.98	0.000
. *****	. .	17	0.420	0.001	921.04	0.000
. *****	. .	18	0.404	0.001	942.54	0.000
. *****	. .	19	0.387	-0.016	962.48	0.000
. *****	. .	20	0.374	0.031	981.32	0.000
. *****	. .	21	0.365	0.018	999.48	0.000
. *****	. .	22	0.356	-0.028	1016.9	0.000
. *****	. .	23	0.344	0.000	1033.5	0.000
. *****	. .	24	0.332	0.016	1049.1	0.000
. *****	. .	25	0.323	0.019	1064.0	0.000
. *****	. .	26	0.312	-0.044	1078.1	0.000
. *****	. .	27	0.299	-0.025	1091.2	0.000
. *****	. .	28	0.284	-0.029	1103.2	0.000
. *****	. .	29	0.269	-0.002	1114.0	0.000
. *****	. .	30	0.252	-0.032	1123.7	0.000
. *****	. .	31	0.232	-0.050	1132.0	0.000
. *****	. .	32	0.210	-0.018	1138.9	0.000
. *****	. .	33	0.189	0.020	1144.6	0.000
. *****	. .	34	0.171	0.003	1149.3	0.000
. *****	. .	35	0.153	-0.028	1153.1	0.000
. *****	* .	36	0.127	-0.101	1155.7	0.000

CMAC Piura  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.981	0.981	106.90	0.000
. *****	. .	2	0.960	-0.064	210.27	0.000
. *****	. .	3	0.938	-0.038	309.93	0.000
. *****	. .	4	0.916	-0.020	405.80	0.000
. *****	. .	5	0.894	-0.015	497.91	0.000
. *****	. .	6	0.871	-0.006	586.32	0.000
. *****	. .	7	0.848	-0.048	670.81	0.000
. *****	. .	8	0.822	-0.063	751.05	0.000
. *****	. .	9	0.796	-0.023	827.01	0.000
. *****	. .	10	0.769	-0.020	898.70	0.000
. *****	. .	11	0.742	-0.011	966.21	0.000
. *****	. .	12	0.714	-0.055	1029.4	0.000
. *****	. .	13	0.685	-0.050	1088.1	0.000
. *****	. .	14	0.654	-0.063	1142.1	0.000
. ****	. .	15	0.621	-0.050	1191.3	0.000
. ****	. .	16	0.588	-0.030	1235.9	0.000
. ****	. .	17	0.554	-0.027	1276.0	0.000
. ****	. .	18	0.519	-0.055	1311.5	0.000
. ***	. .	19	0.483	-0.050	1342.7	0.000
. ***	. .	20	0.446	-0.035	1369.5	0.000
. ***	. .	21	0.409	-0.031	1392.4	0.000
. ***	. .	22	0.371	-0.040	1411.4	0.000
. **	. .	23	0.333	-0.044	1426.9	0.000
. **	. .	24	0.294	-0.051	1439.1	0.000
. **	. .	25	0.253	-0.063	1448.2	0.000
. *	. .	26	0.211	-0.056	1454.7	0.000
. *	. .	27	0.170	-0.015	1459.0	0.000
. *	. .	28	0.130	-0.021	1461.5	0.000
. *	. .	29	0.090	-0.027	1462.7	0.000
. .	. .	30	0.050	-0.020	1463.0	0.000
. .	. .	31	0.011	-0.015	1463.1	0.000
. .	. .	32	-0.027	-0.021	1463.2	0.000
. .	. .	33	-0.064	0.000	1463.8	0.000
* .	. .	34	-0.098	0.023	1465.4	0.000
* .	. .	35	-0.130	0.034	1468.1	0.000
* .	. .	36	-0.160	0.023	1472.4	0.000

CMAC Sullana  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.963	0.963	103.02	0.000
. *****	* .	2	0.920	-0.109	197.88	0.000
. *****	. .	3	0.875	-0.045	284.43	0.000
. *****	. .	4	0.827	-0.046	362.64	0.000
. *****	. .	5	0.780	-0.022	432.84	0.000
. *****	. .	6	0.732	-0.032	495.32	0.000
. *****	. .	7	0.686	-0.009	550.68	0.000
. *****	. .	8	0.643	0.014	599.76	0.000
. *****	. .	9	0.607	0.072	643.97	0.000
. *****	. .	10	0.575	0.019	684.12	0.000
. *****	. .	11	0.547	0.006	720.75	0.000
. *****	. .	12	0.521	0.012	754.39	0.000
. *****	. .	13	0.503	0.066	785.98	0.000
. *****	. .	14	0.486	-0.001	815.84	0.000
. ****	. .	15	0.472	0.019	844.32	0.000
. ****	. .	16	0.457	-0.034	871.30	0.000
. ****	. .	17	0.443	0.008	896.86	0.000
. ****	. .	18	0.429	0.013	921.20	0.000
. ****	. .	19	0.414	-0.029	944.14	0.000
. ****	. .	20	0.399	-0.002	965.66	0.000
. ****	. .	21	0.380	-0.045	985.42	0.000
. ****	. .	22	0.360	-0.021	1003.3	0.000
. ***	. .	23	0.339	0.001	1019.3	0.000
. ***	. .	24	0.317	-0.023	1033.5	0.000
. ***	. .	25	0.294	-0.019	1045.9	0.000
. ***	. .	26	0.271	-0.012	1056.5	0.000
. ***	. .	27	0.244	-0.056	1065.2	0.000
. ***	. .	28	0.216	-0.045	1072.2	0.000
. **	. .	29	0.188	-0.014	1077.5	0.000
. **	. .	30	0.160	-0.022	1081.4	0.000
. **	. .	31	0.131	-0.037	1084.0	0.000
. **	. .	32	0.104	-0.005	1085.7	0.000
. **	. .	33	0.082	0.042	1086.8	0.000
. .	. .	34	0.060	-0.049	1087.4	0.000
. .	. .	35	0.039	-0.002	1087.6	0.000
. .	. .	36	0.020	-0.019	1087.7	0.000



CMAC Tacna  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.969	0.969	104.35	0.000
. *****	. .	2	0.936	-0.065	202.52	0.000
. *****	. .	3	0.903	-0.002	294.81	0.000
. *****	. .	4	0.872	0.008	381.67	0.000
. *****	. .	5	0.842	0.003	463.48	0.000
. *****	* .	6	0.809	-0.071	539.74	0.000
. *****	. .	7	0.775	-0.031	610.38	0.000
. *****	. .	8	0.741	-0.009	675.66	0.000
. *****	. .	9	0.708	-0.019	735.79	0.000
. *****	. .	10	0.675	-0.014	791.02	0.000
. *****	. .	11	0.642	-0.019	841.49	0.000
. *****	. .	12	0.610	0.007	887.61	0.000
. *****	. *	13	0.585	0.084	930.44	0.000
. *****	. .	14	0.561	-0.010	970.22	0.000
. *****	. .	15	0.538	0.003	1007.2	0.000
. *****	. .	16	0.516	0.006	1041.5	0.000
. *****	. .	17	0.492	-0.035	1073.1	0.000
. *****	. .	18	0.471	0.015	1102.4	0.000
. *****	. .	19	0.450	-0.017	1129.4	0.000
. *****	. .	20	0.428	-0.035	1154.2	0.000
. *****	. .	21	0.405	-0.031	1176.6	0.000
. *****	. .	22	0.382	-0.027	1196.7	0.000
. *****	. .	23	0.358	-0.015	1214.6	0.000
. *****	. .	24	0.334	-0.033	1230.4	0.000
. *****	. .	25	0.308	-0.031	1244.0	0.000
. *****	. .	26	0.283	0.007	1255.6	0.000
. *****	. .	27	0.260	0.012	1265.5	0.000
. *****	. .	28	0.237	-0.032	1273.8	0.000
. *****	. .	29	0.212	-0.030	1280.6	0.000
. *****	. .	30	0.187	-0.021	1285.9	0.000
. *****	. .	31	0.165	0.036	1290.1	0.000
. *****	. .	32	0.147	0.033	1293.5	0.000
. *****	. .	33	0.129	-0.028	1296.1	0.000
. *****	. .	34	0.110	-0.018	1298.1	0.000
. *****	. .	35	0.091	-0.019	1299.4	0.000
. .	. .	36	0.073	-0.023	1300.3	0.000

CMAC Trujillo  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.947	0.947	99.568	0.000
. *****	. .	2	0.891	-0.053	188.61	0.000
. *****	. .	3	0.838	-0.008	268.04	0.000
. *****	. .	4	0.782	-0.054	337.87	0.000
. *****	. .	5	0.728	-0.007	399.05	0.000
. *****	. .	6	0.678	-0.005	452.52	0.000
. *****	. .	7	0.630	0.002	499.24	0.000
. *****	. .	8	0.585	-0.007	539.93	0.000
. *****	. .	9	0.543	-0.003	575.31	0.000
. *****	. .	10	0.506	0.024	606.37	0.000
. *****	. .	11	0.470	-0.018	633.46	0.000
. *****	. .	12	0.435	-0.019	656.85	0.000
. *****	. .	13	0.404	0.018	677.23	0.000
. *****	. .	14	0.376	0.014	695.14	0.000
. ****	. .	15	0.351	-0.002	710.84	0.000
. ****	. .	16	0.323	-0.040	724.29	0.000
. ****	* .	17	0.290	-0.068	735.25	0.000
. ****	. .	18	0.252	-0.062	743.65	0.000
. ***	. .	19	0.212	-0.056	749.63	0.000
. ***	. .	20	0.173	-0.002	753.68	0.000
. ***	. .	21	0.137	-0.010	756.24	0.000
. ***	. .	22	0.100	-0.035	757.62	0.000
. .	. .	23	0.063	-0.033	758.18	0.000
. .	. .	24	0.030	0.000	758.30	0.000
. .	. .	25	0.002	0.013	758.31	0.000
. .	. .	26	-0.018	0.044	758.35	0.000
. .	. .	27	-0.034	0.003	758.52	0.000
. .	. .	28	-0.049	-0.003	758.88	0.000
. .	. .	29	-0.062	-0.014	759.45	0.000
* .	. .	30	-0.074	-0.013	760.29	0.000
* .	. .	31	-0.081	0.035	761.29	0.000
* .	. .	32	-0.082	0.037	762.34	0.000
* .	. .	33	-0.080	0.033	763.36	0.000
* .	. .	34	-0.075	0.030	764.28	0.000
* .	. .	35	-0.066	0.045	764.99	0.000
. .	. .	36	-0.055	0.020	765.50	0.000

# CMCP Lima

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.960	0.960	102.27	0.000
. *****	* .	2	0.912	-0.114	195.51	0.000
. *****	* .	3	0.859	-0.092	278.91	0.000
. *****	* .	4	0.800	-0.083	352.00	0.000
. *****	. .	5	0.738	-0.056	414.90	0.000
. *****	. .	6	0.677	-0.026	468.24	0.000
. *****	. .	7	0.614	-0.042	512.62	0.000
. *****	. .	8	0.553	-0.020	548.94	0.000
. *****	. .	9	0.496	0.016	578.46	0.000
. ****	. .	10	0.444	0.011	602.31	0.000
. ***	. .	11	0.399	0.052	621.81	0.000
. ***	. *	12	0.369	0.129	638.64	0.000
. ***	. *	13	0.350	0.081	653.92	0.000
. **	. .	14	0.336	0.008	668.19	0.000
. **	. .	15	0.325	-0.025	681.68	0.000
. **	. .	16	0.318	0.005	694.72	0.000
. **	. .	17	0.311	-0.027	707.35	0.000
. **	. .	18	0.304	-0.029	719.54	0.000
. **	. .	19	0.296	-0.022	731.24	0.000
. **	. .	20	0.284	-0.061	742.09	0.000
. **	. .	21	0.266	-0.056	751.72	0.000
. **	. .	22	0.244	-0.019	759.97	0.000
. **	. .	23	0.220	0.001	766.74	0.000
. *	. .	24	0.189	-0.063	771.77	0.000
. *	. .	25	0.152	-0.045	775.10	0.000
. *	. .	26	0.113	-0.039	776.96	0.000
. .	. .	27	0.073	-0.011	777.75	0.000
. .	. .	28	0.035	0.007	777.93	0.000
. .	. .	29	-0.000	-0.005	777.93	0.000
. .	. .	30	-0.034	-0.009	778.10	0.000
. .	. .	31	-0.062	0.012	778.69	0.000
* .	. .	32	-0.083	0.019	779.76	0.000
* .	. .	33	-0.101	-0.028	781.39	0.000
* .	. .	34	-0.114	0.016	783.49	0.000
* .	. .	35	-0.120	0.026	785.85	0.000
* .	. .	36	-0.123	-0.027	788.35	0.000