



Capacidad Operativa y Regulación Prudencial: Un estudio de Segmentación en Cooperativas de Ahorro y Crédito

Documento de Trabajo de la Supersolidaria
No. 002

Capacidad Operativa y Regulación Prudencial: Un Estudio de Segmentación en Cooperativas de Ahorro y Crédito*

Eduard F. Martínez-González
Jorge Esteban Gómez-Carmona
Jennifer Katherine Rincón-Amaya
María José Navarro-Muñoz

Resumen

La segmentación es un concepto fundamental en economía, definido como la agrupación o clasificación de agentes con características y/o capacidades homogéneas. Este documento desarrolla un ejercicio de segmentación en las Cooperativas de Ahorro y Crédito (CACs) según su capacidad operativa y presenta una caracterización socioeconómica y financiera de cada clúster. Para identificar los segmentos de las cooperativas, se aplicó el algoritmo de *k-means clustering*. La caracterización de cada segmento se realizó utilizando registros administrativos con las cuentas individuales de depósito y crédito de 3.8 millones de personas asociadas a las CACs vigiladas por la Superintendencia de la Economía Solidaria. Los resultados sugieren la necesidad de un enfoque regulatorio diferenciado debido a variaciones significativas en la capacidad operativa, adopción tecnológica, gestión de riesgo y políticas de crédito.

Palabras clave: Segmentación, regulación prudencial, activos.

Clasificación JEL: 017, O54, G28, D71, R58.

*Agradecemos a Mauricio Salazar, Daniel Quintero y Derenis López de la Unidad de Proyección Normativa y Estudios de Regulación Financiera. Su experiencia y asistencia técnica fueron fundamentales para el desarrollo de este estudio. De igual forma, agradecemos a Marelvi Bernal, Diana Forero y German Ricaurte del Grupo de Analítica de Datos de la Superintendencia de Economía Solidaria por sus valiosos comentarios. Puede compartir sus comentarios y sugerencias a: analiticadedatos@supersolidaria.gov.co

1. Introducción

Aproximadamente 400 millones de personas en 98 países del mundo tienen acceso a servicios financieros a través de las Cooperativas de Ahorro y Crédito (CACs) (WOCCU, 2022). Las CACs son instituciones financieras sin fines de lucro que ofrecen productos y servicios orientados a fortalecer el tejido social (Calle, 2022; Lara et al., 2024; Rodríguez-Lozano, 2017; Vásquez, 2011) y mejorar el acceso a los mercados financieros (González and Melo, 2021; Hernández et al., 2023; Izurieta, 2021).

En Colombia, las CACs están presentes en el 41.74% de los municipios, donde reside el 81.30% de la población del país (Martínez-González et al., 2024). Además, las CACs cuentan con 3.8 millones de asociados/as, colocan créditos por 16.32 billones de pesos colombianos (COP) y manejan activos por 20.2 billones de COP. No obstante, la distribución de activos no es homogénea entre las CACs; mientras que las 10 CACs más pequeñas tienen, en promedio, activos por 5.000 millones de COP, las 10 CACs más grandes administran un promedio de activos de 787.000 millones de COP.

Esta diferencia en tamaño y recursos tiene un impacto tanto en las operaciones de las cooperativas como en su regulación. Las CACs más pequeñas enfrentan mayores dificultades para acceder a tecnología y servicios especializados, lo que a su vez impacta su eficiencia operativa. Además, las normativas existentes a menudo no se adaptan a su diversidad y tamaño, imponiendo regulaciones que limitan su capacidad para competir con otras empresas del Sector Financiero (SF) y afectan su viabilidad a largo plazo (URF, 2024).

En la última década, el gobierno colombiano ha impulsado una agenda regulatoria, que busca fortalecer el sector solidario de ahorro y crédito, especialmente las CACs. La iniciativa llamada *Hoja de Ruta Solidaria*, propone un ejercicio segmentación que aborda la heterogeneidad del sector y pretende implementar un esquema de regulación prudencial en función de su tamaño, complejidad y exposición estructural a los riesgos de la intermediación financiera, acogiendo estándares y recomendaciones internacionales (URF, 2022).

En este contexto, un marco de regulación prudencial debe incluir conceptos fundamentales que aseguren la resiliencia financiera de las cooperativas y fortalezcan la confianza de los asociados/as (Westley and Branch, 2000). Algunos conceptos, como el patrimonio técnico, ofrecen una base robusta para absorber pérdidas inesperadas y manejar los riesgos asociados al crédito y al mercado. Además, la gestión del riesgo operacional mediante la implementación de políticas efectivas, capacitación rigurosa y sistemas de control, permite prevenir pérdidas derivadas de fallas internas o externas. Del mismo modo, un marco de regulación prudencial debería incorporar instrumentos para limitar el apalancamiento excesivo, evitando así un

endeudamiento que podría poner en riesgo la estabilidad financiera de la cooperativa. (URF, 2024).

En la práctica, medir la capacidad operativa de una firma es un ejercicio complejo. No obstante, existe una amplia literatura que muestra que el valor de los activos permite medir la capacidad de las empresas para sostener sus operaciones y cumplir con sus obligaciones financieras (Borrás and Belda, 2015; Cruz-Adame, 2021). Además, el valor de los activos es ampliamente utilizado para medir el tamaño de las firmas y, en el caso de las CACs, se encuentra altamente correlacionado con otras variables como el valor de los depósitos, el número de asociados y el número de empleados. (URF, 2024).

Este documento presenta un ejercicio de segmentación de las CACs basado en su capacidad operativa, medida como el valor de los activos, seguido de una caracterización socioeconómica y financiera de las CACs en cada uno de los clústeres. Para identificar los segmentos en los que se deberían agrupar las CACs, se aplicó el algoritmo de aprendizaje no supervisado *K-means clustering*. Para caracterizar las CACs dentro de cada segmento, se emplearon los registros administrativos del Sistema Integrado de Captura de Información de la Superintendencia de la Economía Solidaria (SICSES). Este sistema captura datos administrativos, financieros y organizacionales de 172 CACs bajo la supervisión de la Superintendencia de la Economía Solidaria.

Los resultados del algoritmo de *K-means clustering* sugieren que las CACs deberían agruparse en tres clústeres. Esto coincide con el número y la composición de los segmentos o categorías (básica, intermedia y plena) propuestas por URF (2024). Además, las pruebas de robustez revelan que la heterogeneidad al interior de los grupos no disminuye significativamente después del tercer clúster. De esta manera, las 122 CACs de la categoría básica, las 41 de la categoría intermedia y las 8 de la categoría plena, concentran el 21.07 %, 43.91 % y 35.02 % de los activos respectivamente.

Por otra parte, la caracterización de las CACs sugiere que las cooperativas tienen capacidades y necesidades operacionales diferentes a través de los clústeres. Por ejemplo, existen diferencias en el nivel de penetración de mercado y el volumen de colocación de crédito de las CACs que pueden explicarse tanto por factores socioeconómicos como geográficos. Mientras que las CACs de categoría básica se extienden a municipios donde el SF tradicional no tiene presencia, las CACs de las categorías intermedia y plena se concentran principalmente en ciudades grandes con una fuerte presencia de bancos y otras empresas del SF.

Este estudio contribuye a la literatura sobre segmentación y regulación diferencial de empresas financieras, específicamente en el ámbito del sector solidario, una perspectiva poco estudiada. Se espera entonces, que este enfoque metodológico contribuya a una comprensión más profunda

de la estructura y el funcionamiento de las CACs en Colombia, así como a la identificación de áreas clave para la mejora regulatoria y el fortalecimiento del sector solidario de ahorro y crédito, beneficios que se han visto materializados en contextos distintos, pero ejercicios de una índole similar, como es en segmentación de instituciones bancarias para determinar su riesgo (Mercadier et al., 2021).

Del mismo modo, se espera que sirva como insumo a la hora de toma de decisiones dentro del sector, revelando heterogeneidades internas que se deban tener en cuenta antes de regular o intervenir de manera óptima (Husmann et al., 2022). Adicionalmente, se espera mostrar que hay relaciones importantes entre variables como los activos de la entidad con otras muchas relacionadas a la capacidad operativa, desarrollos o innovaciones tecnológicas y rentabilidad (Shi, 2021). Finalmente, este estudio proporcionará una base sólida para futuras investigaciones en el campo de la economía solidaria y la inclusión financiera en Colombia.

Finalmente, el documento está estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, se presentan los datos y la metodología empleada; en segundo lugar, se describen y analizan los resultados relativos a las características financieras y capacidades de las CACs, así como las características socioeconómicas de los asociados; finalmente, en el tercer apartado, se presentan las conclusiones basadas en los hallazgos empíricos.

2. Datos y metodología

2.1. Datos

Para implementar el ejercicio de segmentación de las CACs, se empleó el conjunto de datos del Sistema Integrado de Captura de información de la Superintendencia de la Economía Solidaria (SICSES). Este sistema recopila información administrativa, financiera y organizacional de las 3,800 empresas solidarias vigiladas por la Supersolidaria. En este documento, se emplearon los registros administrativos de las 172 CACs que reportaron información a la fecha de corte de diciembre de 2023. De este subconjunto de datos, se obtuvo la variable principal del análisis, que corresponde a los activos de la entidad, así como otras variables importantes para el análisis, como la cartera de las entidades del sector, los depósitos y el capital social, entre otros, que permitieron un análisis multifacético de las CACs.

Además, SICSES provee información socioeconómica detallada de los más de 3.8 millones de asociados/as de las CACs. La heterogeneidad de los asociados/as, distribuidos en múltiples municipios en todo el país, fue esencial para medir y analizar no solo la capacidad de las empresas solidarias correspondientes a este estudio, sino también para caracterizar la

base de asociados/as a partir de datos como el estrato, nivel educativo, entre otros. Esta información socioeconómica se complementa con detalles sobre los productos financieros que los asociados/as tienen con las CACs, lo que permitió desagregar la composición de la cartera para los segmentos generados, considerando todas las variables socioeconómicas mencionadas anteriormente.

Finalmente, el conjunto de datos de SICSES fue alimentado con información externa a la Supersolidaria, proveniente de la Superintendencia Financiera de Colombia. Esta última proporcionó información correspondiente a diferentes productos crediticios que tienen los asociados/as fuera del sector solidario. Con esta información sobre la actividad crediticia de los asociados/as, se generó la posibilidad de comparar el comportamiento en montos, riesgo y otras variables de los asociados/as de cada segmento de las CACs dentro y fuera del entorno solidario.

2.2. K means clustering activos

Para segmentar, se empleó el algoritmo de aprendizaje no supervisado *K-means clustering*. Este método de agrupamiento divide un conjunto de datos en grupos o clústeres basándose en la similitud de sus características. De acuerdo con lo discutido en la sección de *Contexto*, para identificar los grupos y límites preliminares el algoritmo se implementó utilizando como input únicamente la variable valor de los activos de las CACs.

2.2.1. Etapas del algoritmo

El algoritmo *K-means clustering* se puede dividir en 6 etapas de estimación así:

1. **Inicialización:** El primer paso es seleccionar aleatoriamente K puntos de datos como centroides iniciales. K representa el número de clústeres que se desean formar. Por la naturaleza y el número de las empresas, adicional a otros temas administrativos se decidió realizar una agrupación utilizando inicialmente 3 clústeres. Sin embargo, más adelante discutiremos algunas de las técnicas empleadas para identificar el número óptimo de clústeres a emplear. Adicionalmente, para validar la robustez de los resultados se realizaron n inicializaciones aleatorias. En este caso se utilizaron 25 inicializaciones.
2. **Asignación de datos a clústeres:** Cada punto de datos en el conjunto se asigna al clúster cuyo centroide está más cercano. La distancia que se usa frecuentemente para medir la cercanía es la distancia euclidiana¹. La fórmula para la distancia euclidiana

¹La distancia euclidiana es una medida de la distancia entre dos puntos en un espacio euclidiano y se calcula

entre dos puntos p y q en un espacio n -dimensional es:

$$\text{Distancia Euclidiana}(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2} \quad (1)$$

3. **Actualización del centroide:** Una vez que todos los puntos de datos han sido asignados a clústeres, los centroides se recalculan tomando la media de todos los puntos asignados a cada clúster. Esto mueve el centroide al *centro* de los puntos asignados. Si C_k es el conjunto de puntos asignados al clúster k , entonces el centroide μ_k se calcula como:

$$\mu_k = \frac{1}{|C_k|} \sum_{x \in C_k} x \quad (2)$$

4. **Repetición:** Los pasos 2 y 3 se repiten hasta que los centroides ya no cambien significativamente o hasta que se alcance un número máximo de iteraciones. En este caso se corrió el algoritmo para un número máximo de 1000 iteraciones.
5. **Convergencia:** El algoritmo converge cuando los centroides ya no cambian o cambian muy poco entre iteraciones. Todas las inicializaciones del algoritmo convergieron antes de llegar al número máximo de iteraciones.
6. **Resultado final:** Una vez que se alcanza la convergencia, los clústeres finales están definidos por la ubicación de los centroides.

2.2.2. Número óptimo de clústeres

Para determinar el número de categorías o clústers en los que se deben agrupar las CACs, se empleó el método de pruebas de *codo*. Este método permite identificar de forma visual el número óptimo de clústeres que se deberían emplear. El método del *codo* se basa en la variación de la suma de las distancias cuadradas intra-clúster (W_k) en función del número de clústers (k). La suma de las distancias cuadradas intra-clúster se calcula de la siguiente manera:

$$W_k = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} \|x - \mu_i\|^2 \quad (3)$$

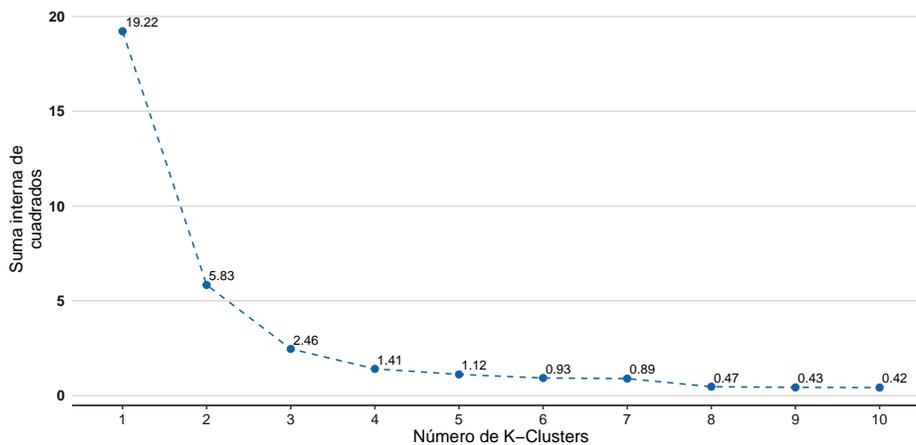
Donde k es el número de clústers definidos. C_i es el i -ésimo clúster y μ_i es el centroide del

utilizando el teorema de Pitágoras

i -ésimo clúster. Además, $\|x - \mu_i\|^2$ es la distancia euclidiana al cuadrado entre un punto x y el centroide μ_i del clúster al que pertenece. El objetivo del método del codo es encontrar el valor de k donde se produce un cambio significativo en la tasa de disminución de W_k al aumentar k . Esto se visualiza típicamente en un gráfico de W_k versus k . En este gráfico, el codo representa el punto donde la adición de más clústers deja de proporcionar una mejora significativa en la reducción de W_k .

La figura 1 muestra la estimación de la ecuación 3 en el que para cada k se realizan 25 inicializaciones aleatorias, se permiten máximo 1000 iteraciones del algoritmo y se excluyen el TOP-4 de las CACs más grandes de la base de datos². Tal como se observa, la disminución más significativa ocurre entre el primer y el segundo clúster, cayendo de 19 a 5.8 mil millones de UVR, un cambio del 69.63%. Luego, la disminución entre el segundo y el tercer clúster es del 57.83%; y entre el tercero y el cuarto clúster es del 42.76%, llegando a los 2. mil millones de UVR. Después de eso, las disminuciones en la tasa de cambio porcentual son menos pronunciadas. Por lo tanto, al observar cómo la reducción en la variabilidad disminuye después del segundo clúster, y considerando que la disminución más significativa se produce entre el primer y el segundo clúster, el número óptimo de clústers podría ser 3.

Figura 1
Prueba de Codo



Fuente: SICSES (2023).

²El valor de los activos para las CACs del TOP-4 es entre 2 y 4 veces el valor promedio de los activos de las siguientes 10 CACs más grandes. En este contexto, el algoritmo de *K-means clustering* siempre generará un clúster con el TOP-4 de CACs, afectando la construcción de los otros clúster.

3. Resultados

La Tabla 1 presenta la distribución de las CACs de acuerdo con los clústeres obtenidos en la estimación del algoritmo de *K-means clustering* aplicado a la variable activos medida en Unidades de Valor Real (UVR). La UVR es una unidad de medida que es ajustada al Índice de Precios al Consumidor (IPC) nacional, es decir a la inflación. Este ajuste permite aislar los efectos de la inflación sobre los rangos fijados para la segmentación. Dado que los datos utilizados corresponden a diciembre de 2023, el valor para una UVR fue de 357.83 COP.

Los resultados de la Tabla 1 muestran que el primer clúster agrupa 122 CACs con activos entre los 10.10 millones de UVR y los 299.37 millones de UVR. El segundo clúster, agrupa 35 CACs con activos entre los 320.45 millones de UVR y los 902.87 millones de UVR. El tercer clúster, agrupa 10 CACs con activos entre los 942.2 millones de UVR y los 1,997.16 millones de UVR. Por último, esta el TOP-4 que agrupa las 4 CACs más grandes en valor de los activos, las cuales poseen activos entre los 2,189.67 millones de UVR y los 4,865.8 millones de UVR.

Por otra parte, en la Tabla 1 también se observa que la dispersión medida como la desviación estandar de los activos aumenta del clúster más pequeño al más grande, como era de esperarse por la escala de la variable. No obstante, cuando se analiza la desviación estándar como porcentaje de la media aritmética, permite tener una interpretación relativa. Se observa que el primer clúster tiene una variabilidad de 0.75 medias, mientras que el segundo y tercer clúster tienen una variabilidad de 0.30 y 0.24 respectivamente. Lo anterior sugiere que la distribución de las CACs es bastante homogénea dentro de cada clúster.

Tabla 1
Distribución de las CACs por clúster (Activos en UVR):

Clúster	N. CACs	Mínimo	Máximo	Promedio	Std.Dev
<i>Primer</i>	122	10.10	299.37	96.18	72.93
<i>Segundo</i>	35	320.45	902.87	509.52	154.67
<i>Tercer</i>	10	942.20	1,997.16	1,313.39	320.79
<i>TOP-4</i>	4	2,189.67	4,865.80	3,247.07	1,214.16

Nota: Cifras en millones de UVR de 31 de diciembre de 2023.

Tomando como base el ejercicio de *K-means clustering*, URF (2024) propone agrupar las CACs en tres categorías definidas así: *Categoría Básica* para las cooperativas con activos inferiores a 315 millones de UVR; *Categoría Intermedia* para las cooperativas con activos

entre 315 millones de UVR y 1,400 millones de UVR. y *Categoría Plena* para las cooperativas con activos superiores a 1,400 millones de UVR.

La Tabla 2 presenta la distribución de las CACs de acuerdo con las categorías propuestas por URF (2024). Las *Categoría Básica* agrupa las mismas 122 CACs del primer clúster de la Tabla 1. La *Categoría Intermedia*, agrupa las 35 CACs del segundo clúster y 6 CACs del tercer clúster, para un total de 41 CACs con activos entre los 320.45 millones de UVR y los 1,252.88 millones de UVR. Finalmente, la *Categoría Plena* agrupa las 4 CACs más grandes del tercer clúster y las 4 CACs de TOP-4, para un total de 8 CACs con activos entre los 1,470.9 millones de UVR y los 4,865.80 millones de UVR.

Tabla 2
Distribución de las CACs por categoría (Activos en UVR):

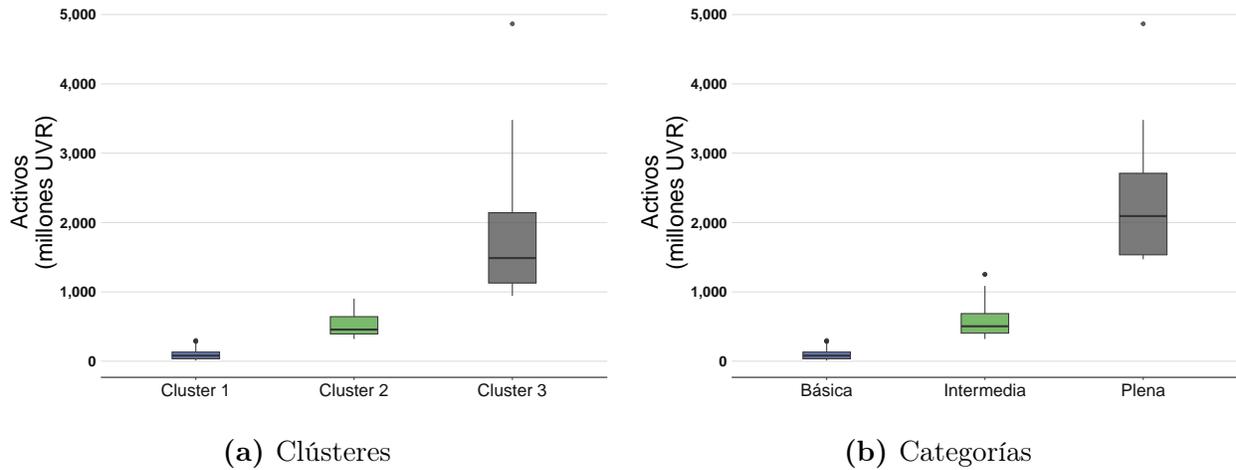
Categoría	N. CACs	Minimo	Maximo	Promedio	Std.Dev
<i>Básica</i>	122	10.10	299.37	96.18	72.93
<i>Intermedia</i>	41	320.45	1,252.88	596.36	259.56
<i>Plena</i>	8	1,470.90	4,865.80	2,438.11	1,185.70

Nota: Cifras en millones de UVR de 31 de diciembre de 2023.

La Figura 2 muestra una comparación entre la composición de los Clústeres obtenidos mediante el ejercicio de K-means clustering y las Categorías definidas por URF (2024). Al analizar detalladamente esta figura en conjunto con las tablas mencionadas previamente, se evidencia una alta correspondencia entre la segmentación generada por el algoritmo y la decisión final de URF (2024). Esta correspondencia se hace patente al observar que solo se reasignaron las 6 empresas con la calificación más baja del clúster 3, las cuales pasaron a la categoría intermedia.

No obstante, la principal diferencia en la nueva composición ocurre entre la categoría intermedia y la plena. En la segmentación inicial, las distancias entre clústeres eran del 7.04 % entre el primer y segundo clúster, y del 4.36 % entre el segundo y tercer clúster. En contraste, en la segmentación final, las distancias son iguales entre la categoría básica y la intermedia, y del 17.4 % entre la categoría intermedia y plena. Esto indica que al cambiar las seis empresas que se clasificaban en el tercer clúster, se genera una mayor distancia entre la categoría intermedia y plena. Este resultado sugiere que la mayoría de las CACs fueron clasificadas de manera precisa inicialmente, pero el ajuste final permite una categorización plena más distante del resto y más coherente internamente.

Figura 2
Segmentación CACs



Fuente: SICSES (2023).

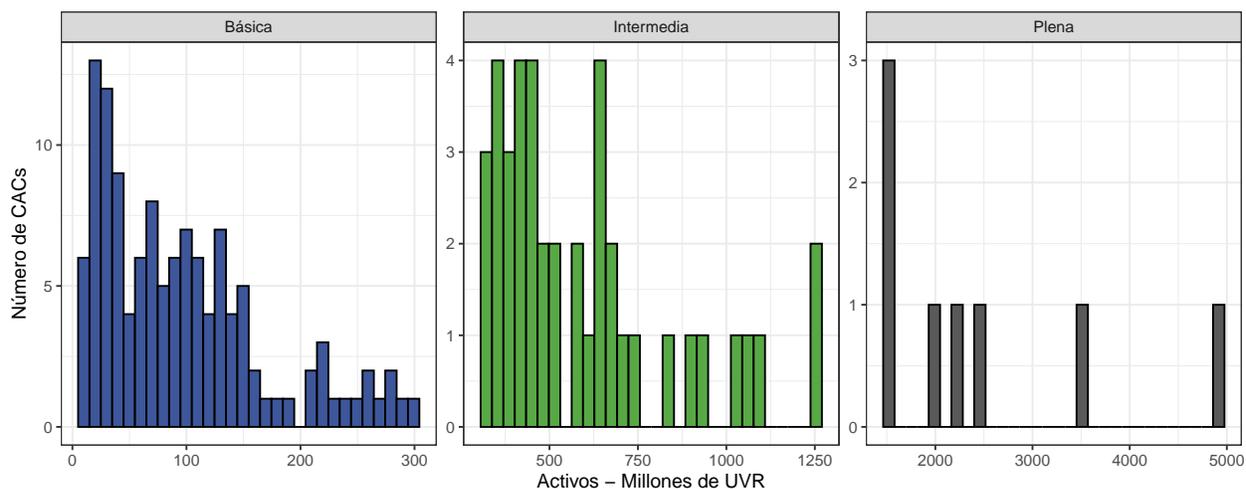
Nota: Cifras en millones de UVR de 31 de diciembre de 2023.

Finalmente, la Figura 3 presenta la distribución de los 55.690 millones de UVR en activos de las 171³ CACs según las categorías definidas por URF (2024). Aunque las 41 CACs de la categoría intermedia representan el 24 % de todas las CACs, concentran el 43,91 % de los activos del sector. La segunda categoría con más participación en términos de activos es la categoría plena, las 8 CACs de esta categoría representan el 5 % de las CACs del sector y concentran el 35,02 % de los activos totales. Por último, las 122 CACs de la categoría básica concentran el 21,07 % restante del valor de los activos.

Adicionalmente, en la Figura 3 también se observa que las CACs de la categoría básica que poseen activos menores a 100 millones de UVR representan el 58 % de las CACs de la categoría y concentran el 28,2 % de los activos de la misma. No obstante, en la categoría intermedia, el 58 % de las CACs más pequeñas dentro de la categoría cuenta con activos entre 320 y 600 millones de UVR que representan el 41,31 % del total de activos de dicha categoría, lo que sugiere una mayor homogeneidad comparada con la categoría básica.

³El análisis solo incluye las CACs de primer nivel.

Figura 3
Distribución valor de activos por categoría



Fuente: SICSES (2023).

Nota: Cifras en millones de UVR de 31 de diciembre de 2023.

4. Caracterización de las CACs por categoría

Esta sección aborda una caracterización socioeconómica y financiera de las CACs en cada segmento. Inicialmente, se analiza la composición y distribución de los depósitos y la cartera colocada por las CACs, así como la distribución de la cartera apalancada con depósitos. Posteriormente, se realiza un análisis socioeconómico de la composición de la base social y se examina el perfil de los ahorradores y deudores, incluyendo montos y valores de créditos otorgados por los sectores financiero y solidario. Finalmente, se presenta un análisis de la capacidad y/o necesidad de absorción tecnológica de las CACs.

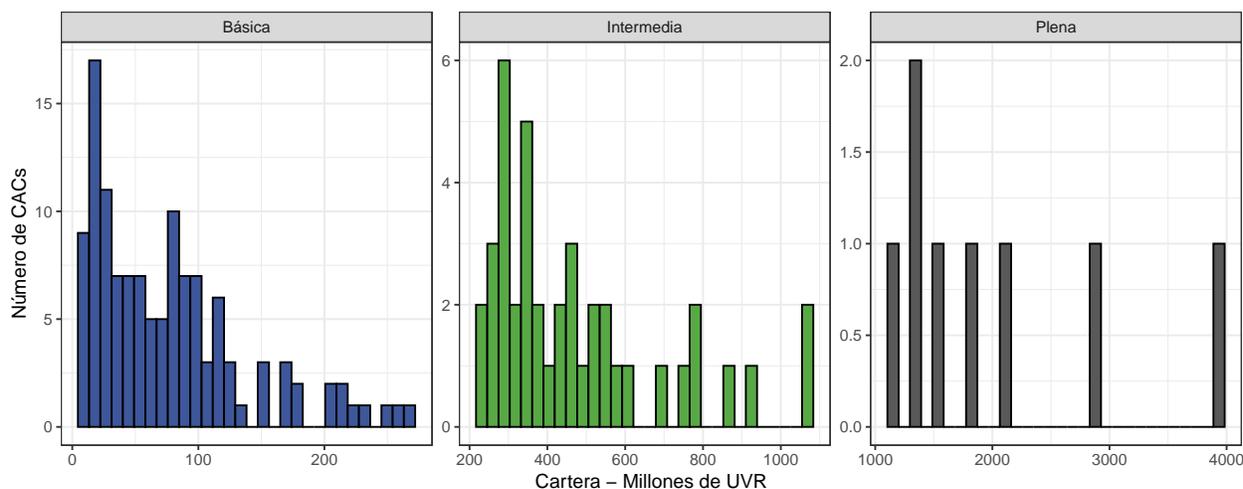
4.1. Depósitos y Cartera

Las CACs tienen como función principal promover el ahorro y facilitar el acceso al crédito para sus asociados. En este sentido, esta subsección presenta un breve análisis de la capacidad de gestión de los depósitos y la cartera según la categoría de las CACs. La Figura 4 muestra la distribución del valor de la cartera del sector, expresada en millones de UVR. La categoría plena concentra el 35.84% del valor total de la cartera del sector. Además, en esta categoría, las cuatro CACs con los mayores depósitos acumulan el 64.43% del valor total de los depósitos, cada una con depósitos que superan los 1,674 millones de UVR.

Además, las CACs de la categoría intermedia acumulan el 43.45% del valor total de la

cartera. En esta categoría, el 50 % de las CACs más pequeñas tienen valores de cartera de aproximadamente 405 millones de UVR y representan el 33.69 % del valor total de la cartera en las CACs intermedias. Por otra parte, la categoría básica acumula el 20.71 % del valor total de la cartera. Adicionalmente, para esta categoría se observa una menor dispersión en el 50 % de las CACs más pequeñas en tamaño de cartera; para estas 61 CACs, la cartera se encuentra entre 10 millones de UVR y 63 millones de UVR.

Figura 4
Distribución del valor en cartera por categoría



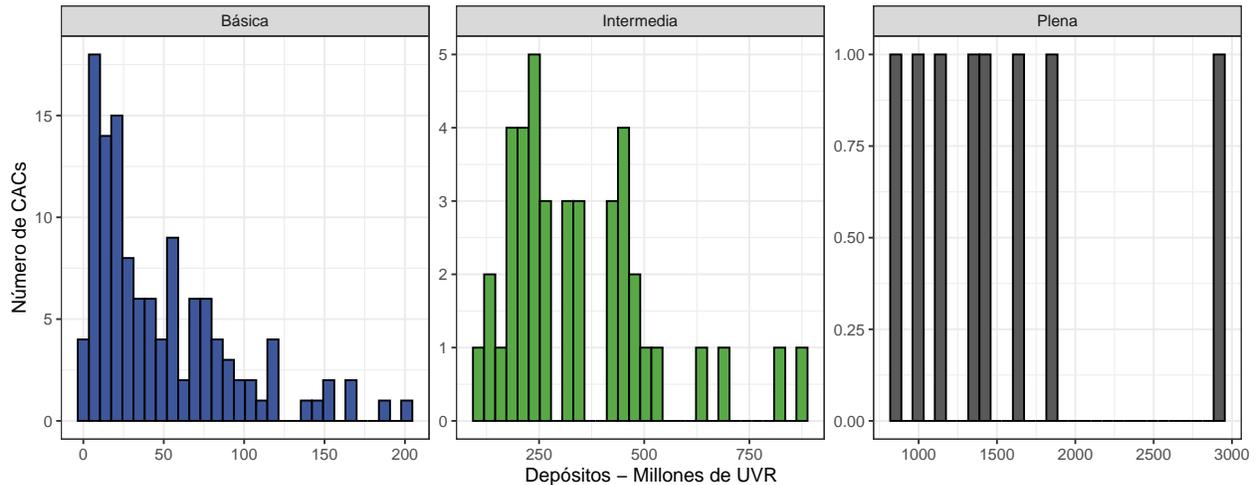
Fuente: SICSES (2023).

Nota: UVR de 31 de diciembre de 2023.

Del mismo modo, la figura 5 presenta la distribución del valor de los depósitos del sector expresado en millones de UVR. La categoría plena concentra el 37.7 % del valor total de los depósitos del sector, una concentración similar a la de los valores de cartera. Además, las cuatro CACs más grandes en términos de depósitos en esta categoría tienen depósitos mayores o iguales a 1,385 millones de UVR y acumulan el 64.43 % del valor de los depósitos en la categoría. Por otro lado, Las CACs de la categoría intermedia acumulan el 44.0 % del valor total de los depósitos. Aquí, el 50 % de las CACs más pequeñas por depósitos tienen valores de aproximadamente 312 millones de UVR y representan el 29.02 % del valor total de la categoría.

Por otra parte, la distribución de los depósitos en la categoría básica muestra un patrón similar al de la cartera. Las 122 CACs de esta categoría acumulan solo el 18.3 % del valor total de los depósitos del sector. Además, la mayor densidad de CACs se concentra en la cola izquierda de la distribución de depósitos. No obstante, el 50 % de las CACs tienen depósitos de 33 millones de UVR o menos, a diferencia de los valores de la cartera, donde el 50 % de estas mismas CACs presenta valores de hasta 63 millones de UVR o menos.

Figura 5
Distribución del valor en depósitos por categoría



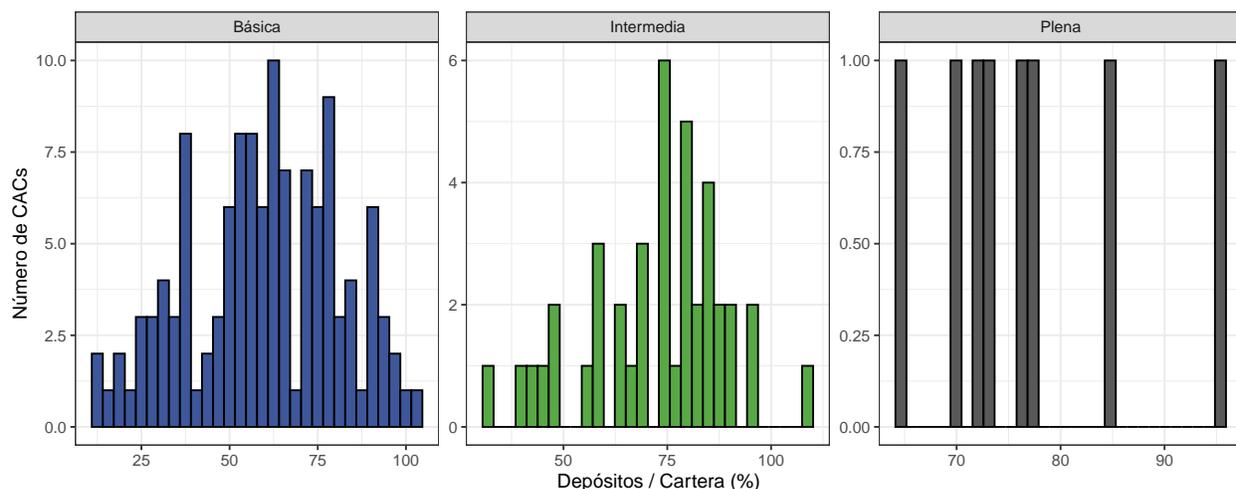
Fuente: SICSES (2023).

Nota: UVR de 31 de diciembre de 2023.

Finalmente, el apalancamiento de la cartera mediante depósitos refleja la habilidad de las CACs para autogestionar eficientemente los depósitos recibidos de los asociados y los créditos otorgados a éstos. Mayor apalancamiento puede representar para las CACs una mayor generación de ingresos a través de los intereses de los préstamos otorgados. Sin embargo, si hay altos niveles de incumplimiento en los préstamos, las CACs podrían enfrentar problemas de liquidez. Un apalancamiento elevado implica mayores riesgos de crédito, especialmente si los préstamos no se evalúan correctamente en términos de la capacidad de pago de los deudores.

La Figura 6 ilustra cómo las CACs podrían distribuir el riesgo al apalancar su cartera a través de depósitos. Los resultados sugieren que las CACs de la categoría básica tienen un apalancamiento que oscila entre el 12.59% y el 103.18%. Además, una de cada dos CACs en la categoría básica apalancan el 61.17% o menos de su cartera con depósitos. Por otra parte, en la categoría intermedia el rango de apalancamiento va desde el 32.73% hasta el 108.70%, y se centran alrededor de 74.66%. Mientras que en la categoría plena todas las CACs apalancan el 64.61% o más de su cartera con depósitos. Estos hallazgos sugieren que las CACs intermedias y plenas tienden a tener una cobertura más sólida de sus créditos mediante depósitos, en comparación con las de categoría básica.

Figura 6
 Proporción de la cartera apalancada mediante depósitos



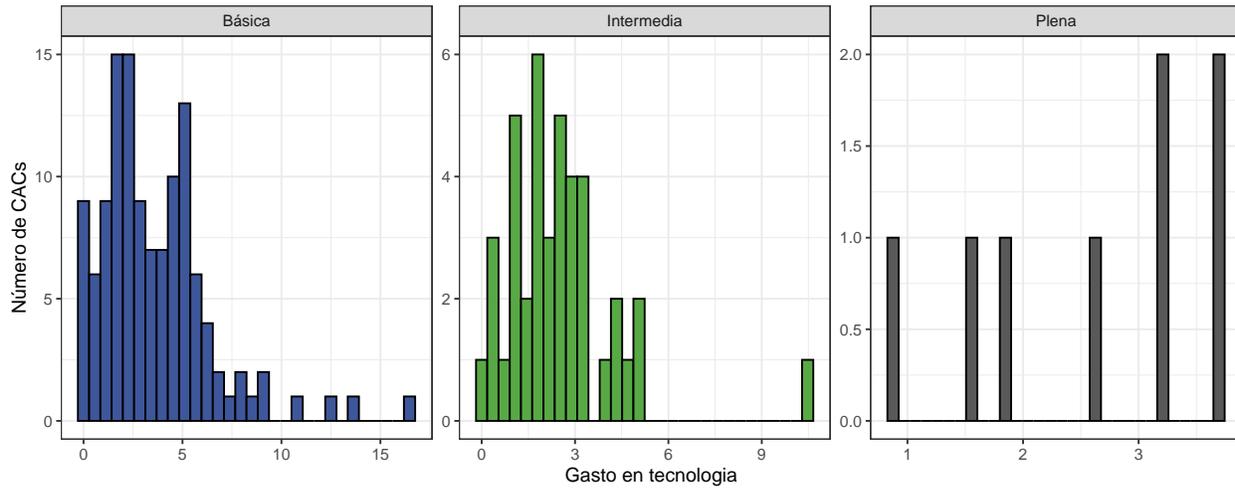
Fuente: SICSES (2023).

4.2. Adopción de nuevas tecnologías

De acuerdo con los modelos clásicos de economía sobre innovación y crecimiento económico, la apropiación de nuevas tecnologías reduce los costos de operación (Lerner and Tirole, 2005; Spence, 1986) y determina la capacidad de supervivencia de las firmas (Breschi et al., 2000; Cohen and Levin, 1989; Iwai, 1984). En este contexto, el esfuerzo que hacen las CACs por absorber nuevas tecnologías a menudo repercuten en mejoras de eficiencia operativa, automatización de procesos, mayor oferta de servicios electrónicos y una mejor adaptación a la cambiante demanda de los asociados. A continuación, se presenta un análisis que utiliza variables proxy para evaluar el esfuerzo de las CACs en el uso y apropiación de nuevas tecnologías.

En la Figura 7 se observa que las CACs de la categoría básica destinan una mayor proporción de su gasto total a tecnología, en comparación con las CACs de otras categorías. En particular, algunas de estas CACs básicas pueden invertir hasta el 17% de su gasto total en este rubro. Asimismo, se observa que la distribución está sesgada hacia la cola izquierda, con un gasto en tecnología que oscila entre el 1% y el 5% del gasto total. Esta asignación de recursos refleja el alto costo que puede representar para las CACs más pequeñas adoptar nuevas tecnologías.

Figura 7
Gasto en tecnología según categoría



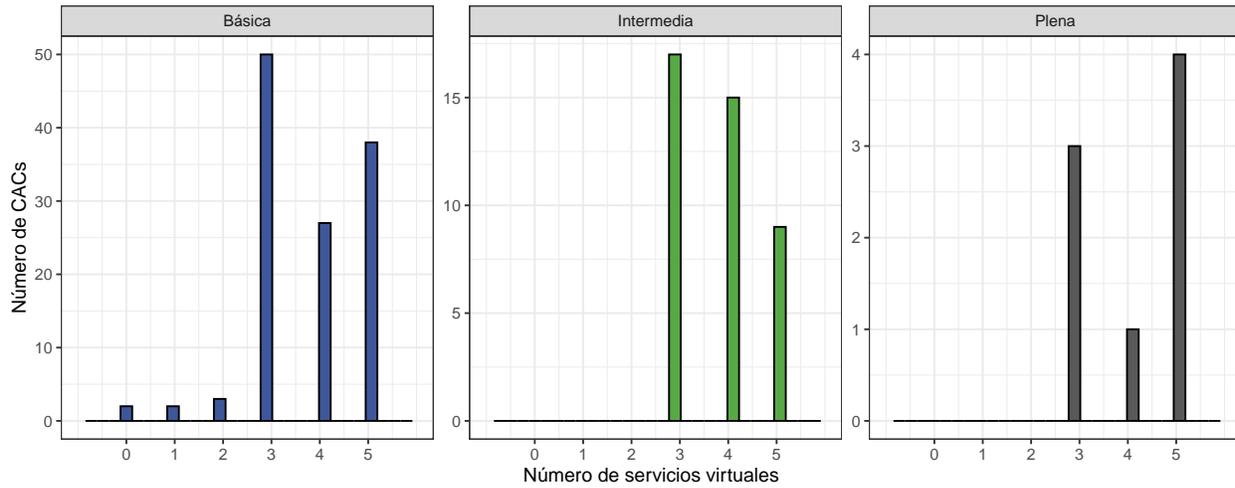
Fuente: SICSES (2023).

Nota: Datos como porcentaje del gasto total.

En línea con el punto anterior, la Figura 8 presenta el número de CACs que ofrecen una variedad de servicios virtuales, que incluyen pagos en línea, acceso a portales virtuales, tarjetas de crédito/débito, recaudación de servicios públicos y canales digitales para solicitar créditos en línea. Los resultados muestran que aproximadamente el 50 % de las CACs en la categoría básica ofrecen tres servicios digitales o menos. Además, los servicios ofrecidos tienden a ser de baja complejidad, ya que la mayoría se centra en portales de pago, tarjetas de débito/crédito y plataformas digitales. Por otro lado, solo alrededor de la mitad de ellas permiten una solicitud de crédito parcialmente virtual, sin que ninguna ofrezca un proceso completamente virtual para esta gestión. Por último, solo cerca del 30 % de las entidades de esta categoría proporcionan tecnologías altamente convenientes, como el pago de servicios públicos a través de sus plataformas

En contraste, el 21.4 % y el 50 % de las CACs de las categorías intermedia y plena, respectivamente, ofrecen todos los servicios analizados. Adicionalmente, la mayor parte de las CACs de estas categorías ofrecen servicios de mayor complejidad o que requieren de una supervisión más intensiva, como el otorgamiento de créditos a través de vías digitales. Por ejemplo, alrededor de la mitad de las CACs de la categoría básica ofrecen tal servicio, mientras que en las categorías intermedia y plena, los porcentajes son del 56.1 % y 62.5 %, respectivamente. Esto reitera que las capacidades varían significativamente entre las entidades de cada categoría, lo que sugiere que un enfoque regulatorio de supervisión diferencial sería ideal para abordar las actividades del sector.

Figura 8
 Número de servicios virtuales ofrecidos



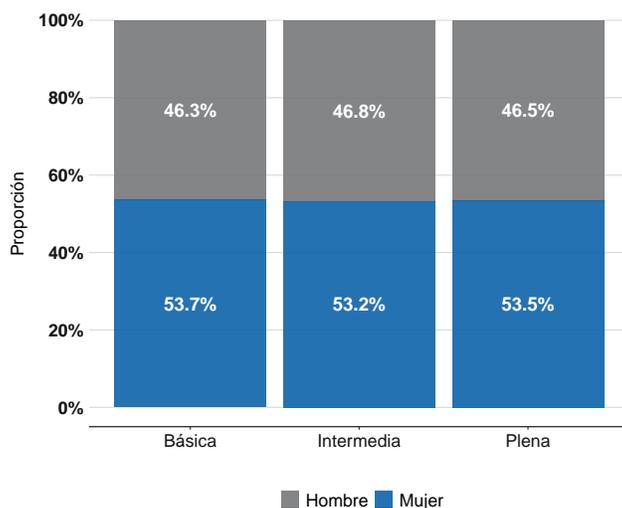
Fuente: SICSES (2023).

4.3. Base social

De acuerdo con la información reportada a diciembre de 2023, las CACs tenían aproximadamente 3.8 millones de asociados/as, distribuidos de la siguiente manera: 813.465 en las CACs de la categoría básica, cerca de 1.5 millones en a las CACs de la categoría intermedia, y 1.4 millones en las CACs de la categoría plena. Esta subsección presenta un análisis de la composición de la base social de las CACs, enfocado en las características socioeconómicas y sociodemográficas de sus asociados/as.

La Figura 9 muestra la proporción de hombres y mujeres según la categoría de las CACs. Se destaca que en las CACs de las tres categorías, más del 50% de los asociados/as son mujeres. Esto puede atribuirse a varios factores. Por ejemplo, en Colombia existen políticas públicas diseñadas para fomentar el acceso y la inclusión financiera de las mujeres. Estos programas y/o políticas suelen focalizarse en territorios distantes de las grandes ciudades, donde no hay presencia de bancos comerciales u otras empresas del sistema financiero tradicional. Sin embargo, las CACs sí suelen tener presencia de oficinas o sucursales en buena parte de estos municipios (Martínez-González et al., 2024).

Figura 9
Proporción de asociados/as por sexo



Fuente: SICSES (2023).

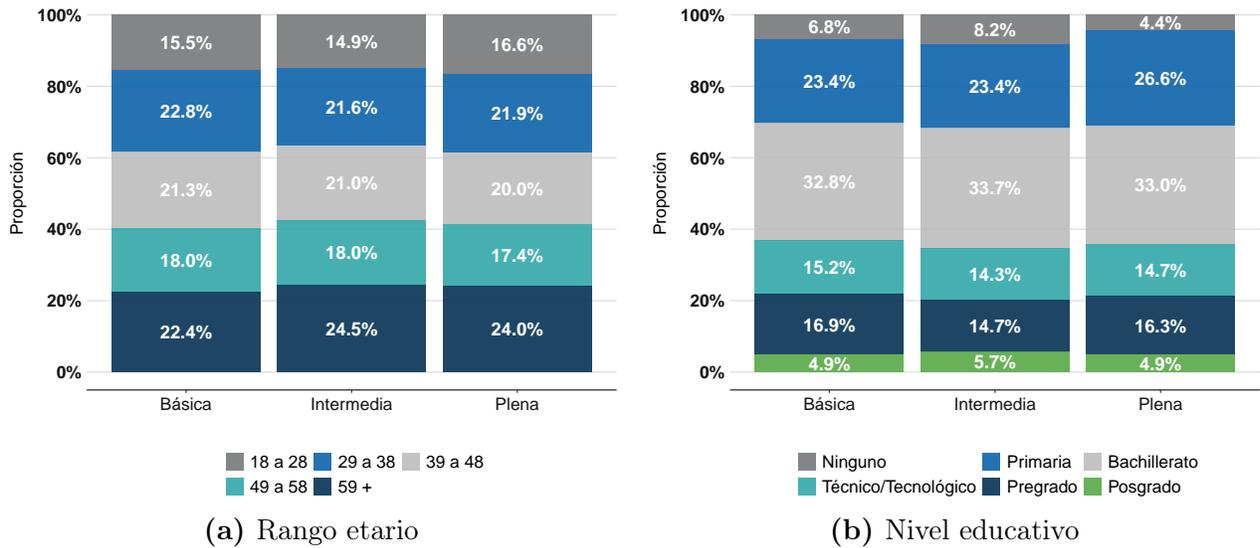
La distribución de asociados/as en CACs en la Figura 10 revela patrones significativos respecto a la edad. Aunque se observa una proporción similar de asociados/as en cada grupo etario para todas las categorías de CACs, es destacable que la mayoría (más del 56 %) se concentra en el rango de edad de 29 a 59 años. Esto sugiere que las personas en plena edad productiva y actividad económica son las más involucradas en las CACs, reflejando posiblemente la necesidad universal de servicios financieros y de ahorro en todas las etapas de la vida.

Además, hay una presencia significativa de asociados/as mayores de 60 años en todas las categorías, lo que indica que las CACs también son atractivas para este grupo demográfico, posiblemente debido a la confianza que generan como empresas solidarias financieras sólidas y su enfoque en el bienestar de sus asociados/as. Sin embargo, es importante notar que la participación de jóvenes entre 18 y 28 años es relativamente baja, entre un 13 % y un 15 %. Esto sugiere la necesidad de estrategias para involucrar a los jóvenes en las cooperativas y promover su participación desde una etapa temprana en sus vidas financieras.

Respecto al nivel educativo, los resultados revelan que los asociados/as se concentran principalmente en dos niveles educativos: bachillerato y primaria, registrando una participación similar en todas las categorías, con aproximadamente el 33 % y el 23 %, respectivamente. Además, entre el 34.9 % y el 36.6 % de los asociados/as en las CACs poseen formación técnica, tecnológica o profesional. Esto sugiere que las CACs podrían ser percibidas por estos asociados/as como un vehículo de inclusión financiera, que facilita su crecimiento profesional y desarrollo personal.

Figura 10

Proporción de asociados/as por rango etario y nivel educativo

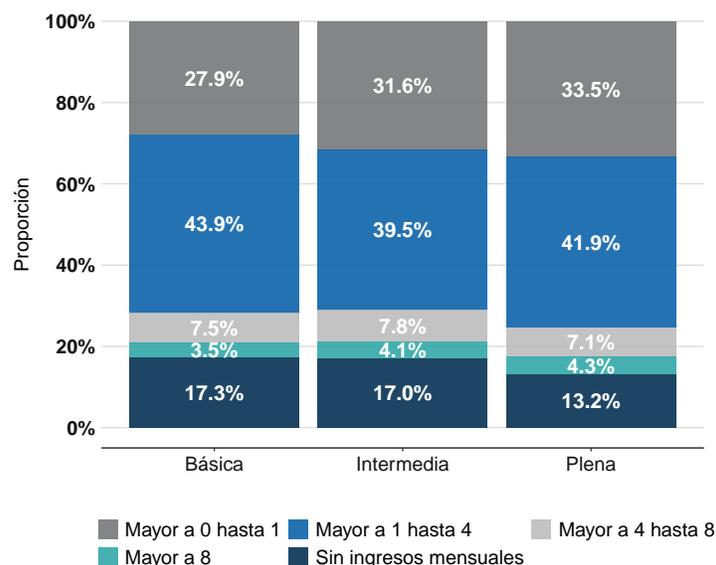


Fuente: SICSES (2023).

Finalmente, la distribución de ingresos entre los asociados/as de las CACs en la Figura 11 revela patrones interesantes. Aunque la mayoría de los asociados/as tienen ingresos que oscilan entre 1 y 4 salarios mínimos, al analizar por categoría se observa una heterogeneidad. Del total de los 813.465 asociados/as de las CACs de la categoría básica, la mayoría se concentran en este rango salarial (356.850), representando el 44 %, mientras que las de categoría intermedia y plena tienen proporciones ligeramente más bajas, con el 39.5 % y el 41.9 % de su total lo que equivale a 571.900 y 597.597 asociados/as, respectivamente.

Asimismo, del total de las personas asociadas por cada categoría, 226.764 (categoría básica), 457.598 (categoría intermedia) y 476.775 (categoría plena) reportan ingresos de hasta 1 salario mínimo, lo cual es una proporción considerable dentro del análisis, lo que a su vez sugiere que las CACs de categoría plena pueden ser más accesibles para individuos con recursos financieros limitados, posiblemente ofreciendo opciones más asequibles. Además, es notable que menos del 20 % de los asociados/as en cada categoría de las CACs no tienen ingresos mensuales, lo que indica un compromiso inclusivo al permitir el acceso a servicios financieros a personas que pueden no tener una fuente de ingresos estable, contribuyendo así al empoderamiento económico de estas personas.

Figura 11
Número asociados/as por categoría y nivel de ingresos



Fuente: SICSES (2023).

4.4. Perfil de los asociados con crédito en las CACs

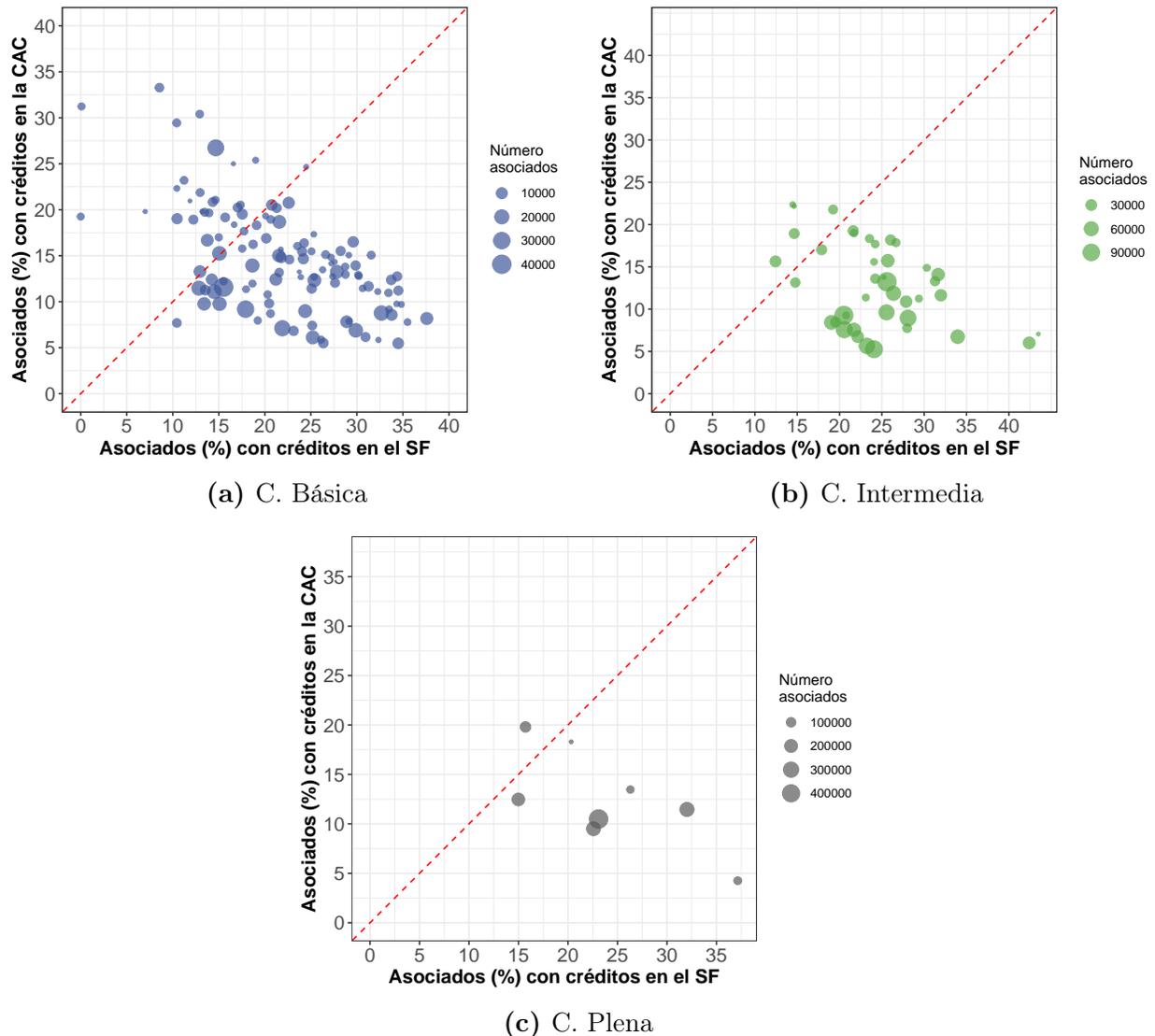
Esta sección aborda un análisis comparativo del perfil de los asociados que poseen productos de crédito en las CACs con aquellos que poseen productos de crédito en las empresas del sector financiero (SF) del país. La Figura 15 muestra la relación entre la proporción de asociados/as de las CACs que tienen productos de crédito con las CACs y/o en el SF. Cada punto representa una CAC; la línea punteada de color rojo representa una pendiente de 45 grados o lo que es equivalente a una pendiente de valor 1.

En otras palabras, si un punto se encuentra por debajo de la línea roja punteada, entonces la proporción de asociados/as que tienen créditos con esa CAC es menor que la proporción de asociados/as que tienen créditos en el SF; y viceversa, si el punto está por encima de la línea. Asimismo, el área del punto representa el tamaño de la CAC medido como el número de asociados/as. En este sentido, la Figura 15 no muestra una relación clara entre el tamaño de las CACs y la proporción de asociados/as con crédito.

No obstante, sí se observan patrones diferenciales en la proporción de asociados/as con crédito a través de las categorías. Mientras que en la categoría básica, una de cada cuatro cooperativas tiene una mayor proporción de asociados/as con crédito en la CAC en comparación con la proporción de sus asociados/as con crédito en el SF. En las CACs de categoría intermedia y plena, solo en una de cada diez cooperativas se registra una mayor proporción de asociados/as

con productos de crédito en comparación con el SF. Incluso, en algunas CACs de la categoría básica, la relación de asociados/as con productos de crédito en la cooperativa es de 3 a 1 respecto a la proporción de asociados/as con productos de crédito en el SF.

Figura 12
Proporción de asociados/as con productos de crédito



Fuente: SICSES (2023) y Superintendencia Financiera de Colombia (2023).

De igual forma, el monto promedio de los desembolsos puede revelar diferencias en la capacidad financiera, política de crédito y la gestión, tolerancia y apetito al riesgo de las CACs. La Figura 13 presenta una comparativa de este indicador entre las CACs y el SF. Los resultados sugieren que los asociados a las CACs de la categoría básica obtienen créditos del SF que, en promedio, son más altos que los desembolsados por las CACs de esa misma categoría, alrededor de 41.4

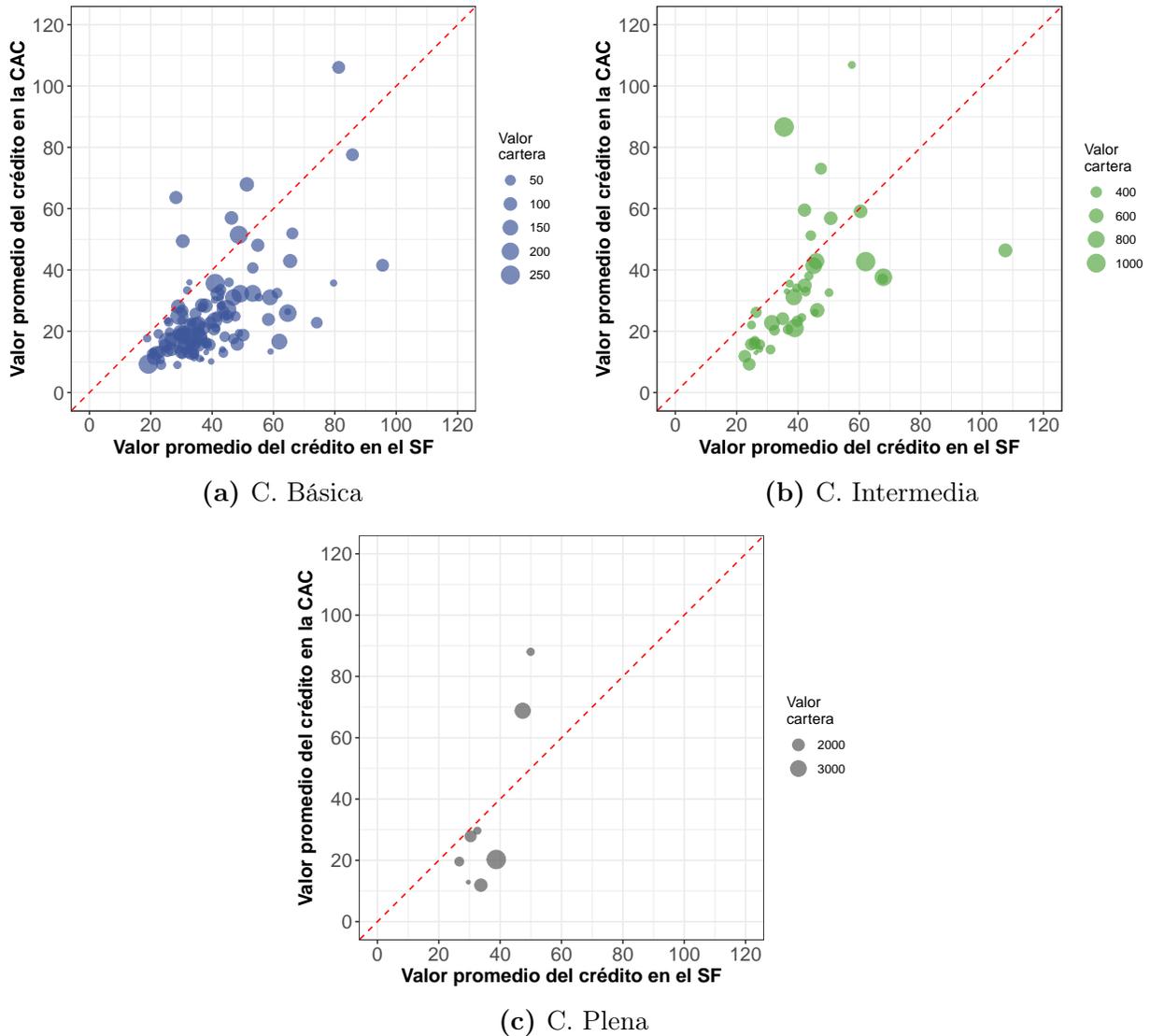
millones de COP, en contraste con los 24.2 millones de COP desembolsados por las CACs. De manera similar, las CACs intermedias y plenas desembolsan créditos por montos promedio inferiores a los del SF; estos créditos alcanzan un promedio de 34.1 y 36.1 millones de COP, respectivamente.

Más aún, solo el 6.56 % de las CACs de la categoría básica tienen valores promedio de colocación mayores que los del SF. Para las CACs intermedias, la proporción asciende al 14.6 %, mientras que en las plenas alcanza el 25 %. De igual forma, se calculó el número promedio de productos de crédito por asociado y sector. Los resultados sugieren que, en términos per cápita, los asociados de las CACs adquieren más productos de crédito en el SF que en las cooperativas. Esta diferencia en el nivel de penetración de mercado y el volumen de colocación de crédito de las CACs puede explicarse tanto por factores socioeconómicos como geográficos.

En primer lugar, en la sección 4.3 se mostró que la proporción de asociados/as con ingresos mayores a cero y/o algún nivel de educación, es mayor en las CACs intermedias y plenas en comparación con las CACs básicas. Esto podría explicar la diferencia en la proporción de asociados que acceden a productos de crédito en el SF. Otra explicación plausible radica en la penetración territorial de las CACs. Mientras que las CACs de categoría básica se extienden a municipios donde el SF tradicional no tiene presencia, las CACs de las categorías intermedia y plena se concentran principalmente en ciudades grandes con una fuerte presencia de bancos y otras empresas del SF.

Por otra parte, la diferencia en el valor promedio de los desembolsos entre las CACs de la categoría básica y el SF podría explicarse por la baja proporción de la cartera que es apalancada con los depósitos de los asociados. Esto se respalda en que 5 de cada 10 CACs de la categoría básica apalancan menos del 50 % de su cartera con depósitos. Para cubrir el valor restante de la cartera, una de cada dos CACs tiene al menos una obligación financiera, aunque el 77.27 % de estas cooperativas se apalanca principalmente con capital social. Esto sugiere que las CACs de la categoría básica necesitan mayor acceso a financiamiento externo que les permita diversificar el apalancamiento de su cartera con obligaciones financieras.

Figura 13
Valor promedio de los créditos colocados



Fuente: SICSES (2023) y Superintendencia Financiera de Colombia (2023).

Nota: El valor promedio de los créditos está expresado en millones de COP. El valor de la cartera está expresado en millones de UVR del 31 de diciembre de 2023.

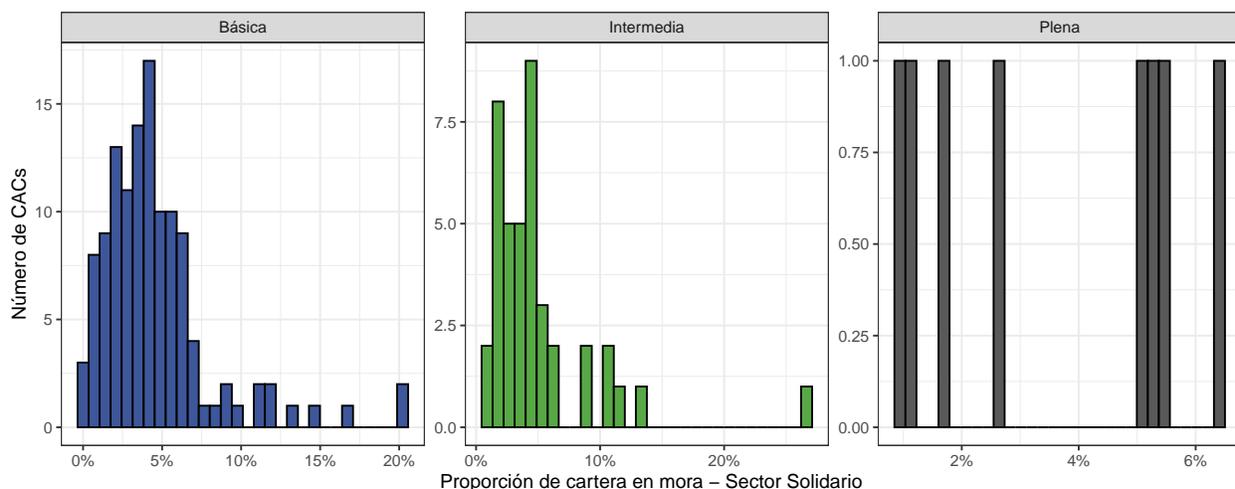
Para entender mejor el perfil de los asociados que solicitan créditos en las CACs, es fundamental analizar ciertos indicadores de riesgo de crédito. Uno de los más importantes es el indicador de cartera vencida, que mide la proporción de créditos en mora⁴ en relación con el total de la cartera. En este sentido, niveles altos de morosidad afectan la rentabilidad y la estabilidad financiera de las CACs, ya que los pagos no realizados impactan directamente sus activos y su flujo de efectivo. Como se muestra en la Figura 14, existen patrones diferenciales en la

⁴Con incumplimiento mayor a 30 días.

morosidad de la cartera de las CACs según la categoría. En particular, en la categoría básica, aproximadamente el 30 % de las CACs presentan una morosidad superior al 5 % y menor al 20 % de su cartera.

Aunque en menor medida, las CACs de las categorías intermedia y plena también enfrentan problemas de cartera vencida. En la categoría intermedia, aproximadamente el 29 % de las CACs tienen más del 5 % pero menos del 14 % de su cartera en mora, en cambio, en la categoría plena, solo el 12.5 % de las cooperativas presentan una cartera en mora superior al 5 % pero inferior al 7%. Estos patrones observados revelan, entre otras cosas, la diferencia en la capacidad de gestión de cartera entre las CACs de las distintas categorías.

Figura 14
Morosidad Sector Solidario



Fuente: SICSES (2023).

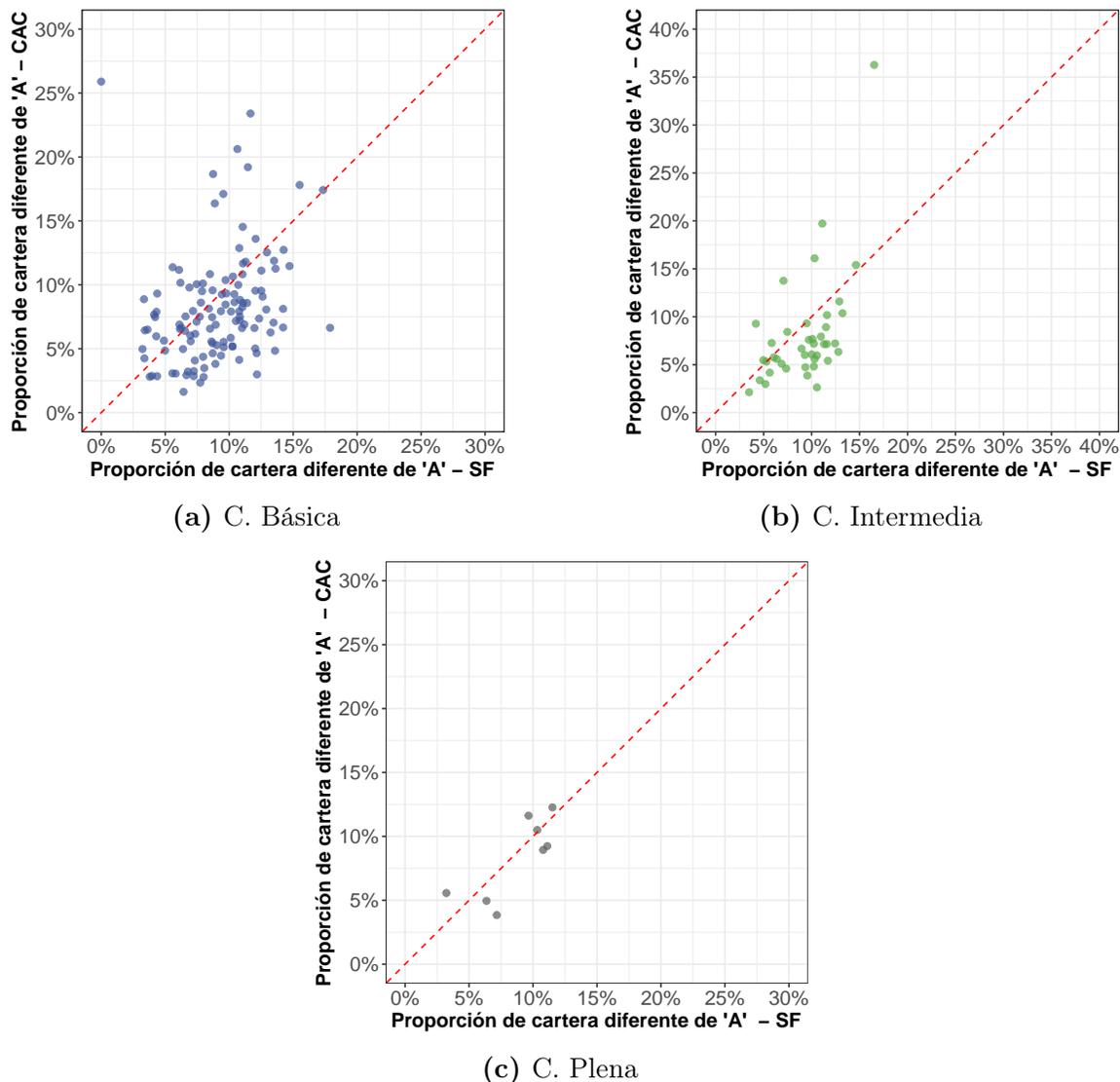
En esta misma línea, para complementar el análisis sobre la gestión del riesgo crediticio de las CACs, se emplea el indicador de cartera por riesgo. Este mide la relación entre el saldo de las obligaciones del total de la cartera, calificadas en categorías B,C,D,E, frente al saldo de cartera bruta al cierre mensual. A diferencia del indicador de cartera vencida, para este indicador se cuenta con la calificación de las cuentas individuales de crédito de todos los asociados de las CACs, tanto en las cooperativas como en el SF. Esto permite comparar la proporción de la cartera con calificación diferente de A en ambos sectores.

La Figura 15 presenta la comparación entre la proporción de la cartera colocada por las CACs que tiene una calificación diferente de A y la proporción de cartera con esa misma calificación en el SF. Como puede observarse, en las CACs de la categoría básica, el 34.7 % de las cooperativas presenta una proporción más alta de su cartera con calificación diferente de A en comparación con el SF. En la categoría intermedia, este porcentaje disminuye al 24.4 %,

mostrando una mayor proporción de su cartera en riesgo en el sector solidario. Por último, en las cooperativas de la categoría plena, el 50% de las CACs se encuentra en la misma situación.

Figura 15

Comportamiento de cartera del Sector Solidario y Sector Financiero



Fuente: SICSES (2023) y Superintendencia Financiera de Colombia (2023).

Por último, el análisis de los indicadores de cartera vencida y de cartera en riesgo revela diferencias en la capacidad de gestión del riesgo y de cobranza de las CACs. Además, se observa que la cartera en riesgo de las CACs es sistemáticamente menor que la del SF. Esto podría explicarse por procesos de colocación de cartera más exigentes en las CACs que en el SF. Otra explicación posible está asociada con la capacidad del SF para revelar de manera más oportuna el de las obligaciones financieras en comparación con las CACs.

Finalmente, la naturaleza de los créditos solicitados en el sector solidario puede influir sobre la temporalidad con la que un crédito entra en riesgo. Esto es evidente pues dentro de los créditos de consumo solicitados por entidades cuyos asociados tienen créditos de peor calificación en el sector financiero, la mayoría (65.48 %) son créditos de libranza. Esto implica que con alta probabilidad se descuentan cuotas de la nómina o una cuenta establecida, logrando que efectos de no poder pagar sean notados de forma más temprana en el sector financiero y por ende se deteriora de forma anticipada allí la calificación.

5. Hallazgos

Los resultados del ejercicio de segmentación de las CACs sugieren que, según su capacidad operativa, las cooperativas deberían agruparse en tres categorías: básica, intermedia y plena. De esta manera, las 122 CACs de la categoría básica agrupan el 21.07 % de los activos, las 41 CACs intermedias el 43.91 % y las 8 CACs plenas el 35.02 %. Este patrón se repite para el análisis de la capacidad de gestión de depósitos y cartera, con una notable concentración de recursos en las CACs más grandes, lo que sugiere una mayor capacidad para manejar depósitos y apalancar la colocación de créditos en las categorías intermedia y plena.

La heterogeneidad en la capacidad operativa también exhibe necesidades diferentes para cada categoría. En particular, el análisis de la adopción de tecnologías muestra que las CACs de la categoría básica dedican una mayor proporción de su gasto total a tecnología, aunque la distribución está sesgada hacia valores menores. Las CACs intermedias y plenas, por otro lado, presentan una mayor oferta de servicios digitales avanzados, como portales de pago y crédito en línea. Esto sugiere que las CACs más grandes tienen una mayor capacidad para invertir en tecnologías que mejoran la eficiencia operativa y la oferta de servicios a sus asociados, destacando la necesidad de un enfoque regulatorio diferenciado para abordar estas variaciones en capacidades tecnológicas.

La segmentación también revela diferencias en la política de crédito y la gestión del riesgo de las CACs. En particular, el análisis de los indicadores de cartera vencida y cartera por riesgo revela que una de cada tres CACs de la categoría básica tiene una morosidad superior al 5 %, pero menor al 20 %. Una proporción similar de CACs se observa en la categoría intermedia, aunque la morosidad es inferior al 14 %. Por su parte, todas las CACs de la categoría plena tienen menos del 7 % de la cartera en mora. Además, las CACs básicas tienen una mayor proporción de cartera en riesgo comparada con el SF, disminuyendo en cooperativas las intermedias y manteniéndose en el 50 % de las CACs plenas.

Finalmente, la segmentación de las CACs evidenció la brecha entre las CACs y el sector

financiero, en nivel de penetración de mercado y volumen de colocación per cápita. En particular, las CACs básicas operan en municipios menos atendidos por el sector financiero tradicional, mientras que las intermedias y plenas se concentran en grandes ciudades con mayor presencia bancaria. Lo anterior repercute en mayor competencia para las CACs intermedias y plenas, pero en menor acceso a financiamiento externo para las CACs de la categoría básica.

Referencias

- Borrás, B. C. and Belda, P. R. (2015). Determinantes de la estructura financiera de las empresas españolas. Estudios de economía aplicada, 33(2):513–531.
- Breschi, S., Malerba, F., and Orsenigo, L. (2000). Technological regimes and schumpeterian patterns of innovation. The economic journal, 110(463):388–410.
- Calle, J. D. Á. (2022). Estrategia de modelado de productos y servicios financieros para la cooperativa de ahorro y crédito jardín azuayo. una propuesta enfocada en la inclusión financiera. Dominio de las Ciencias, 8(2):1645–1681.
- Cohen, W. M. and Levin, R. C. (1989). Empirical studies of innovation and market structure. Handbook of industrial organization, 2:1059–1107.
- Cruz-Adame, J. (2021). Activos fijos. Revista Científica Saberes 5.0, 1(1):103–110.
- González, A. L. and Melo, J. P. (2021). Cooperativas de ahorro y crédito en ecuador: el desafío de ser cooperativas. REVESCO: revista de estudios cooperativos, (138):76–92.
- Hernández, D. et al. (2023). El papel de las fintech de préstamos en la promoción de la inclusión financiera en colombia: un análisis del periodo 2017-2021.
- Husmann, S., Shivarova, A., and Steinert, R. (2022). Company classification using machine learning. Expert Systems with Applications, 195:116598.
- Iwai, K. (1984). Schumpeterian dynamics, part ii: Technological progress, firm growth and ‘economic selection’. Journal of Economic Behavior & Organization, 5(3-4):321–351.
- Izurieta, C. I. (2021). Diseño de un modelo de educación financiera para la cooperativa de ahorro y crédito riobamba ltda. en la provincia de chimborazo.
- Lara, Y. S., Villacis, M. A. A., and Beltrán, M. A. C. (2024). Cooperativas de ahorro y crédito e inclusión financiera. Cooperativismo y Desarrollo, 12(1):e674–e674.
- Lerner, J. and Tirole, J. (2005). The economics of technology sharing: Open source and beyond. Journal of Economic Perspectives, 19(2):99–120.
- Martínez-González, E. F., Navarro-Munoz, M. J., Rincón-Amaya, J. K., and Mola-Vides, E. E. (2024). Economía solidaria en cifras: Caracterización socioeconómica de un sector que transforma a colombia. Documentos de Trabajo de la Supersolidaria, 001.
- Mercadier, M. et al. (2021). Banks’ risk clustering using k-means: A method based on size and individual & systemic risks. SSRN Electronic Journal.

- Rodríguez-Lozano, G. I. (2017). Eficiencia de la inclusión financiera en Colombia, 2014. Semestre económico, 20(44):67–93.
- Shi, W. (2021). Analyzing enterprise asset structure and profitability using cloud computing and strategic management accounting. PLOS ONE, 16(9).
- Spence, M. (1986). Cost reduction, competition and industry performance. In New developments in the analysis of market structure: Proceedings of a conference held by the international economic association in Ottawa, Canada, pages 475–518. Springer.
- URF (2022). Hoja de ruta del subsector solidario de ahorro y crédito. pages 1–30.
- URF (2024). Segmentación regulatoria prudencial para cooperativas de ahorro y crédito. pages 1–30.
- Vásquez, J. S. (2011). Ecuador, microcrédito: ¿negocio o inclusión financiera? Retos, 1(2):125–134.
- Westley, G. D. and Branch, B. (2000). Dinero seguro: desarrollo de cooperativas de ahorro y crédito eficaces en América Latina. Idb.
- WOCCU (2022). World council of credit unions' 2022 annual statistical report.