



Vigilada Mineducación

MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE CRÉDITO DESDE LA PERSPECTIVA DEL  
INVERSIONISTA PARA ESTABLECIMIENTOS BANCARIOS EN COLOMBIA

Credit risk assessment model from the investor's perspective for banking institutions in Colombia

CAROLINA PATIÑO PATIÑO  
JOSÉ ANTONIO ARÉVALO CAMARGO

Trabajo de Grado como requisito para la obtención del título académico de Magíster en  
Administración Financiera (MAF)

Asesora  
Clara Eugenia Bruckner

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE FINANZAS, ECONOMÍA Y GOBIERNO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA - MAF  
BOGOTÁ

2025

## CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES .....	3
LISTA DE TABLAS.....	4
LISTA DE ECUACIONES .....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos .....	11
MARCO TEÓRICO.....	12
METODOLOGÍA .....	17
RESULTADOS.....	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	40
REFERENCIAS .....	42

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Evolución PIB vs ICV+C.....	24
Ilustración 2. Evolución ICV+C y cartera total.....	25
Ilustración 3. Curva ROC.....	32
Ilustración 4. Rangos Spread.....	33
Ilustración 5. Evolución Spread por categoría desde noviembre 2024 a febrero 2025.....	34

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de medición Calificación EIS .....	13
Tabla 2. Listado de establecimientos bancarios en Colombia según la SFC .....	17
Tabla 3. Homologación binaria del indicador de calidad de cartera con castigos .....	19
Tabla 4. Clasificación de establecimientos bancarios .....	21
Tabla 5. Indicadores financieros .....	25
Tabla 6. Variables no en la ecuación step 1 .....	29
Tabla 7. Variables independientes SPSS.....	31
Tabla 8. Tabla de clasificación SPSS.....	32
Tabla 9. Componentes regulatorios CAMELS .....	33
Tabla 10. Componentes CAMELS.....	34
Tabla 11. Resultados de los indicadores por banco .....	35
Tabla 12. Resultado CAMELS.....	36
Tabla 13. Calificación CAMELS vs. agencias calificadoras .....	38

## LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Media Exponencial Ponderada.....	18
--	----

## RESUMEN

El presente trabajo de grado evalúa la solidez financiera de los establecimientos bancarios en Colombia mediante un modelo de riesgo de crédito, cuyo objetivo es identificar vulnerabilidades y señales de deterioro en su situación financiera. Para este fin, con la información cualitativa y cuantitativa disponible en la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y diferentes fuentes citadas en el presente trabajo, se aplicó una regresión logística binaria para analizar la capacidad predictiva de los diferentes indicadores financieros, incorporando una media exponencial ponderada para capturar la evolución de estos indicadores a lo largo del tiempo. Finalmente, se implementó un modelo CAMELS que integra estos indicadores financieros y de mercado, junto con criterios regulatorios, proporcionando una herramienta de análisis para la toma de decisiones de los inversionistas que invierten en el mercado local de renta fija.

**Palabras clave:** Riesgo de Crédito, Establecimientos Bancarios, Solidez Financiera, CAMELS, Regresión Logística Binaria.

## ABSTRACT

This project evaluates the financial strength of banking institutions in Colombia through a credit risk model aimed at identifying vulnerabilities and signs of deterioration in their financial condition. To this end, qualitative and quantitative information from the Superintendence of Finance of Colombia (Superintendencia Financiera de Colombia), the Colombian Stock Exchange (Bolsa de Valores de Colombia), and other relevant sources was used to support and complement the analysis. A binary logistic regression was employed to analyze the predictive capacity of various financial indicators, incorporating an exponentially weighted moving average to capture the evolution of these indicators over time. Finally, a CAMELS-based model was implemented, integrating financial and market indicators along with regulatory criteria, providing a comprehensive analytical tool for decision-making by investors in the local fixed-income market.

**Keywords:** Credit Risk, Banking Institutions, Financial Soundness, CAMELS, Binary Logistic Regression.

## INTRODUCCIÓN

Las entidades sujetas a la inspección, vigilancia y control por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) operan dentro de un marco normativo que busca asegurar el adecuado funcionamiento, la estabilidad y el progreso del sistema financiero del país. En el desarrollo de sus actividades, enfrentan diversos riesgos inherentes a su naturaleza de negocio. El “Capítulo XXXI - Sistema Integral de Administración de Riesgos (SIAR)”, establecido en la Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995), define una serie de lineamientos y parámetros mínimos para la gestión integral de riesgos, entre los que destacan los riesgos de *crédito, mercado, liquidez, operacional, país y contraparte*.

El *riesgo de crédito* se define como “la posibilidad de que una entidad incurra en pérdidas o disminuya el valor de sus activos como consecuencia de que un deudor o contraparte incumpla sus obligaciones” (Superintendencia Financiera de Colombia, 1995). Aunque, en esencia, esta definición es transversal para cualquier tipo de exposición, se evidencia que, respecto a las consideraciones establecidas para la gestión de riesgo de crédito en el “Capítulo XXXI, Parte II, Sección 2 - Gestión de Riesgo de Crédito”, este enfoque se encuentra dado desde el punto de vista del otorgamiento de crédito, más no desde el lado de la exposición al riesgo en las inversiones.

Cabe destacar que, si bien la normativa se enfoca en el riesgo crediticio asociado a la cartera de préstamos, las entidades también enfrentan riesgos en sus inversiones. De hecho, este riesgo es igualmente relevante y requiere su identificación, medición, control y monitoreo. Por ello, es necesario implementar modelos internos que permitan gestionar de manera efectiva este tipo de riesgo, independientemente de si proviene de una cartera crediticia o no.

Dado que los establecimientos bancarios son los principales emisores de títulos de renta fija y renta variable en el mercado de capitales en Colombia, con un monto inscrito en el Registro Nacional de Valores y Emisores superior a los \$ 43 billones de pesos que representan alrededor del 29 % del monto total del mercado en Colombia (Registro Nacional de Valores y Emisores, 2024), los inversionistas mantienen una alta concentración de activos en este sector. Por ello, se propone un modelo de evaluación para analizar y comparar la solidez financiera de estas entidades, permitiendo así estimar la exposición al riesgo de crédito desde la perspectiva de inversión.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El riesgo de crédito asociado a la inversión en las actividades desarrolladas por las entidades financieras es aquel en el que incurren los vehículos que administran recursos de inversionistas o terceros como son los Fondos de Inversión Colectiva, Portafolios de Inversión Individuales de Terceros (APT), Fondos de Pensionales Voluntarias, entre otros mecanismos, cuando poseen y destinan sus recursos a la adquisición de activos financieros que dependen del cumplimiento de obligaciones por parte del emisor y en caso de materialización podrían ocasionar pérdidas para los inversionistas. (Federal Reserve System - FED, 2024).

Sin embargo, los modelos actualmente utilizados para evaluar este riesgo presentan limitaciones importantes:

- **Naturaleza estática de los modelos:** la mayoría de los modelos se basan en metodologías estáticas que no capturan de forma dinámica la evolución de los indicadores financieros.
- **Rezago en la disponibilidad de datos:** existe un desfase considerable entre la fecha de corte de los indicadores o estados financieros y la publicación de la información por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia, que puede llegar a ser de dos a tres meses. Este retraso impide reflejar en tiempo real la situación actual de los emisores.
- **Limitaciones de las calificaciones crediticias:** las agencias especializadas emiten calificaciones crediticias que, si bien ofrecen una evaluación externa de la solvencia del emisor, se actualizan solamente una o dos veces al año. Esto, sumado a posibles conflictos de interés y a la limitada responsabilidad de dichas agencias, genera escepticismo, especialmente cuando se observa que bancos con distintos tamaños y niveles de exposición reciben calificaciones idénticas (Jiménez Trucco & Mosquera Pinzón, 2024).

Los aspectos anteriormente mencionados dificultan una evaluación precisa y oportuna de la solidez financiera de los emisores, lo cual representa un problema para la toma de decisiones en el ámbito de la inversión.

## JUSTIFICACIÓN

Dado que la gestión y administración de activos están expuestas al riesgo de crédito, resulta fundamental desarrollar modelos de evaluación que sean integrales y dinámicos. Estos modelos deben considerar aspectos como los límites de apetito de riesgo, el comportamiento de títulos en circulación y emisiones, entre otras variables, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, que contribuyan al monitoreo, seguimiento y toma de decisiones oportuna y efectiva por parte de los órganos responsables de la inversión. Un modelo dinámico, que contemple variables actualizadas, ayudaría a:

- Reducir el desfase informativo presente en la publicación de datos oficiales.
- Capturar de forma más precisa la evolución y los fundamentales de los emisores.
- Ofrecer a los inversionistas una herramienta de análisis robusta y actualizada, mejorando la toma de decisiones y minimizando el riesgo de inversiones basadas en información sesgada o rezagada.

En este sentido, la necesidad de desarrollar nuevos modelos justifica la inversión en investigación y la implementación de metodologías que superen las limitaciones de los enfoques tradicionales, potenciando la transparencia y la efectividad en la evaluación del riesgo crediticio (Hull, 2018).

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Desarrollar un modelo de evaluación de riesgo de crédito desde la perspectiva del inversionista para los establecimientos bancarios en Colombia.

### Objetivos específicos

- Definir las variables cualitativas y cuantitativas que permitan medir de manera integral la solidez financiera de los establecimientos bancarios, incorporando indicadores de mercado y fundamentales dinámicos.
- Diseñar un modelo *scoring* que permita evaluar y comparar el perfil de riesgo crediticio de los establecimientos bancarios bajo criterios consistentes.
- Comparar los resultados del modelo con las calificaciones crediticias actuales, identificando posibles diferencias en la percepción del riesgo.

## MARCO TEÓRICO

Los modelos de riesgo de crédito son herramientas fundamentales que permiten predecir y evaluar la solidez financiera de las entidades, contribuyendo directamente a la toma de decisiones en términos de inversión. Estos modelos facilitan la identificación de posibles incumplimientos de pago, lo cual es crucial para mitigar el riesgo en los mercados financieros.

De modo que para comprender esta investigación se relacionarán los principales conceptos que enmarcan, describen y explican la situación en estudio, contribuyendo al entendimiento de la información y su aplicación en el contexto colombiano.

**Riesgo de crédito:** son las posibles pérdidas que se pueden generar por el incumplimiento de pago parcial o total de obligaciones con terceros (Altman & Sabato, 2020), dentro del cual se pueden encontrar tres subtipologías:

- *Riesgo del emisor:* incumplimiento por parte de un emisor en el pago de sus obligaciones, tanto de intereses como de capital. Este tipo de riesgo es común en los mercados de deuda.
- *Riesgo de contraparte:* incumplimiento contractual de una parte en una transacción. Este riesgo es frecuente en operaciones de derivados.
- *Riesgo de cartera:* incumplimiento en el pago de créditos; está relacionado con la concentración y la calidad de la cartera.

Estos incumplimientos derivan en afectaciones en los estados de resultados de las compañías puesto que afectan las utilidades, y, a su vez, disminuyen el valor del patrimonio.

**Default:** ocurre cuando un deudor no cumple con sus obligaciones contractuales, ya sea en términos de pago de intereses o de capital. Este evento, que marca la cesación de pagos, es un indicador crítico para el análisis del riesgo de crédito (Larrain & Gallo, 2021).

**Calificación Crediticia:** son opiniones profesionales que reflejan la capacidad y la probabilidad de que un emisor cumpla con sus obligaciones de pago oportunamente. Las agencias calificadoras, como Fitch Ratings, S&P Global, y Moody's, asignan estas calificaciones, las cuales son fundamentales para los inversionistas, ya que proporcionan una medida del riesgo de incumplimiento.

**Scoring de crédito:** es una métrica que permite evaluar la situación financiera de los emisores otorgando un puntaje de acuerdo con unos criterios y su ponderación, para evaluar la

probabilidad de incumplimiento del deudor. A través de este puntaje, se pueden clasificar los emisores según su nivel de riesgo, lo que facilita la toma de decisiones en cuanto a la asignación de recursos financieros e inversiones en títulos de renta fija.

**Patrimonio técnico:** es el capital adecuado que las instituciones financieras deben mantener para cubrir la exposición a los riesgos actuales y potenciales, e inherentes a las actividades que desarrollan. Está constituido por el Patrimonio Básico Ordinario (PBO), el Patrimonio Básico Adicional (PBA) y el Patrimonio Adicional (PA) (Superintendencia Financiera de Colombia, 1995). Su estructura se encuentra alineada con estándares internacionales de Basilea III y regulaciones locales, y garantiza la solvencia ante pérdidas inesperadas (Bank For International Settlements, 2017)

**Entidades con Importancia Sistémica (EIS):** son entidades financieras cuya quiebra podría desestabilizar la economía. Según Basilea III, estos bancos deben mantener un capital adicional para absorber pérdidas críticas y prevenir contagios económicos. Este enfoque busca evitar rescates públicos y garantizar estabilidad financiera (Bank For International Settlements, 2017).

El anexo 3 del capítulo XIII - 16 de la circular básica contable y financiera describe la metodología que utiliza la SFC para la definición de los establecimientos de crédito con importancia sistémica, la cual está alineada a la propuesta del Comité de Basilea (Bank For International Settlements, 2017) y se basa en evaluar cuatro criterios: tamaño, interconexión, sustituibilidad y complejidad.

**Tabla 1. Matriz de medición Calificación EIS**

Categoría (ponderación)	Indicador	Ponderación del indicador
Tamaño (25 %)	Exposición total calculada como el valor de apalancamiento al que se refiere el artículo 2.1.1.3.6 del Decreto 2555 de 2010	25 %
Interconexión (25 %)	Activos dentro del sistema financiero	8,3 %
	Pasivos dentro del sistema financiero	8,3 %
	Títulos en circulación	8,3 %
Sustituibilidad (25 %)	Pagos liquidados y compensados a través del sistema de pagos	12,5 %
	Volumen transado	12,5 %
Complejidad (25 %)	Derivados (OTC)	8,3 %
	Activos de nivel 3*	8,3 %
	Inversiones negociables y disponibles para la venta	8,3 %

Fuente: Tomado de Basilea (2018).

**Deuda pública:** títulos emitidos tanto por el Ministerio de Hacienda como por entidades públicas que le permiten al gobierno obtener financiamiento a cambio del pago de unos intereses sujetos a una tasa fija o variable.

**Modelo Logit:** modelo estadístico utilizado para estimar la probabilidad de un evento binario, como el incumplimiento de pago. Este modelo supera las limitaciones de otros enfoques, como el modelo de probabilidad lineal, al garantizar que la probabilidad de incumplimiento se mantenga entre 0 y 1. Su capacidad para clasificar correctamente a los emisores en función de su riesgo de crédito lo convierte en una herramienta potente para la toma de decisiones de inversión (Gujarati & Porter, 2009).

**Modelo CAMELS:** el concepto fue adoptado inicialmente en 1979 por el Federal Financial Institutions Examination Council (FFIEC) bajo el nombre de Uniform Financial Institutions Rating System (UFIRS). Posteriormente, se añadió el sexto componente, Sensibilidad, completando el acrónimo CAMELS (National Credit Union Administration, 2021). A continuación, se describen brevemente los componentes del sistema:

- C – Capital Adequacy (Solvencia): evalúa la capacidad del banco para absorber pérdidas mediante la adecuada provisión de capital.
- A – Asset Quality (Calidad de Activos): mide la calidad de los activos, evaluando la estructura de la cartera de créditos y la presencia de activos no productivos.
- M – Management (Gestión): analiza la eficacia de la administración y la capacidad de toma de decisiones estratégicas, crucial para la estabilidad institucional.
- E – Earnings (Rentabilidad): valora la capacidad del banco para generar ingresos y mantener un flujo de caja suficiente para sus operaciones.
- L – Liquidity (Liquidez): mide la capacidad de disponer rápidamente de recursos para cumplir con las obligaciones a corto plazo.
- S – Sensitivity to Market Risk (Sensibilidad al Riesgo de Mercado): cuantifica la exposición del banco a las fluctuaciones del mercado y su capacidad para gestionar dichos riesgos.

**Value at Risk:** es la máxima pérdida posible en un escenario pesimista que se puede obtener sobre una posición, activo o portafolio de inversiones por variaciones de tasa de cambio, tasa de interés y precio en un horizonte de tiempo y dado un nivel de confianza.

**Media ponderada exponencial:** esta metodología le confiere mayor peso a las últimas y más recientes observaciones respecto a las más alejadas en el tiempo, por medio de un promedio móvil ponderado y a través de un factor de decaimiento,  $\lambda$  (Lambda), con comportamiento exponencial. Esto permite capturar las variaciones o patrones de los indicadores e información en el largo plazo (Mora, 2005).

**SPSS:** *software* estadístico desarrollado en 1968, propiedad de IBM, el cual proporciona análisis estadísticos avanzados mediante un conjunto integral de funciones. Se utiliza para analizar datos en campos como en ciencias sociales, salud, negocios, finanzas y educación (IBM, 2025).

**P-valor:** El valor p representa la probabilidad de obtener resultados iguales o más extremos que los observados, asumiendo que la hipótesis nula es verdadera. Cuanto menor sea este valor, mayor será la evidencia en contra de dicha hipótesis. En un contraste de hipótesis, la hipótesis nula se rechaza si el valor p es inferior al nivel de significancia establecido. A mayor nivel de significancia, se asume un mayor riesgo de cometer un error tipo I, lo que facilita el rechazo de la hipótesis nula (Gujarati & Porter, 2009).

**Análisis ROC:** evalúa la precisión de las predicciones de modelo al trazar la sensibilidad frente a la especificidad de una prueba de clasificación. El área completa bajo una curva ROC determinada, o AUC, formula un estadístico importante que representa la probabilidad de que la predicción esté en el orden correcto cuando se observa una variable de prueba (IBM, 2025).

**Coefficiente Gini:** el coeficiente de Gini, calculado como  $2 \times \text{AUC} - 1$ , donde AUC es el área bajo la curva de COR, es una métrica ampliamente utilizada en el análisis de modelos de clasificación, especialmente para evaluar el rendimiento y la capacidad discriminativa de modelos binarios (Bailey, 2018). Un índice Gini cercano a uno significa un modelo donde las variables independientes explican de forma razonable la variable dependiente. Un índice Gini cercano a cero significa que las variables del modelo no logran explicar la variable dependiente.

**Superintendencia Financiera de Colombia (SFC):** es el organismo encargado de supervisar el sistema financiero en Colombia, asegurando su estabilidad, seguridad y transparencia. Su función incluye la protección de los inversionistas y la supervisión de las entidades financieras, garantizando el cumplimiento de normativas que promuevan el desarrollo del mercado de valores colombiano. La SFC tiene un papel central en la regulación del riesgo de crédito, estableciendo requisitos de capital y procedimientos para la gestión de riesgos que las entidades deben seguir.

**Establecimientos bancarios:** instituciones financieras cuya principal función es la captación de depósitos, tanto a la vista como a término, y la realización de operaciones activas de crédito, siendo actores clave en la intermediación financiera del país. De acuerdo con el artículo 80 del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, se requiere que estas instituciones acrediten ante la SFC un capital mínimo de 140,254 millones de pesos para el año 2025.

**Bolsa de Valores de Colombia:** es un aliado estratégico del sector financiero y bursátil en Colombia. Operador líder de infraestructura tecnológica del mercado de capitales en el país (Bolsa de Valores de Colombia, 2025).

## METODOLOGÍA

Esta investigación es de enfoque cuantitativo y evaluativo dado que está orientada al análisis y la medición del riesgo de crédito desde la perspectiva del inversionista para establecimientos bancarios en Colombia. Para ello, incorpora un modelo econométrico y un análisis estadístico que facilita la comprensión de la solidez financiera de las entidades en mención.

Se utilizarán datos financieros, extraídos desde la SFC, Bolsa de Valores de Colombia y sitios web respectivos de cada entidad. El alcance de esta investigación abarca a las entidades que la SFC categoriza como “establecimientos bancarios”, observando el comportamiento de los indicadores seleccionados durante los últimos cinco años (2020 a 2024).

**Tabla 2. Listado de establecimientos bancarios en Colombia según la SFC**

Establecimientos bancarios	
1	Banco de Bogotá
2	Banco Popular
3	Itaú CorpBanca Colombia
4	Bancolombia
5	Citibank
6	Banco GNB Sudameris
7	BBVA Colombia
8	Banco de Occidente
9	Banco Caja Social
10	Banco Davivienda
11	Scotiabank Colpatria
12	Banagrario
13	Banco Av Villas
14	Bancien
15	Bancamía
16	Banco W
17	Bancoomeva
18	Banco Finandina
19	Banco Falabella
20	Banco Pichincha
21	Coopcentral
22	Banco Santander de Negocios Colombia
23	Banco Mundo Mujer
24	Mibanco

25	Banco Serfinanza
26	Banco J.P Morgan Colombia
27	Lulo Bank
28	Banco BTG Pactual Colombia
29	Banco Unión
30	Banco Contractar

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la información recopilada de diversas fuentes,<sup>1</sup> se consolidaron cincuenta y dos indicadores diseñados para evaluar distintos aspectos que determinan la calificación financiera de un banco, tales como su capital, activos, rentabilidad, liquidez, gestión y sensibilidad al riesgo. Además, se incorporaron las calificaciones crediticias emitidas por Fitch Ratings, BRC Investor Services y Value and Risk Rating. Esta información se pondera para los años comprendidos entre 2020 al 2023 a través de una **media exponencial ponderada** con una  $\lambda$  de 0.3. Este valor de  $\lambda$  da un mayor peso a los datos más recientes y es más adecuado para series de largo plazo, proporcionando una buena suavización para la modelación, sin perder la sensibilidad a los cambios (Tsay, 2010).

### Ecuación 1. Media Exponencial Ponderada

$$MEP_t = \lambda \cdot r_t + (1 - \lambda) \cdot MEP_{\{t-1\}}$$

Fuente: Medición y Control de Riesgos Financieros (Mora, 2005).

Donde:

MEP = Media exponencial ponderada

$\lambda$  = Lambda (0.3)

r = Indicador en tiempo.

Con la finalidad de capturar las percepciones del mercado y mitigar el desfase en la información difundida por la SFC, se descargaron y consolidaron a través de Python los informes bursátiles diarios de la Bolsa de Valores de Colombia correspondientes a los últimos cuatro meses. A partir de estos datos, y considerando el volumen promedio de negociación de instrumentos a tasa fija con vencimiento cercano a un año, tanto en el mercado primario como en el mercado

<sup>1</sup> Superintendencia Financiera de Colombia, Bolsa de Valores de Colombia, Banco de la República, calificadoras de riesgo.

secundario, se calculó una media. Esta se comparó con las tasas de negociación de la deuda pública de vencimiento similar, excluyendo, a su vez, los montos rotos<sup>2</sup> para evitar la sobrestimación de las tasas de negociación. De esta forma, se construyó un *spread* (resta aritmética entre las dos tasas) que permite cuantificar la percepción de riesgo de los inversionistas para cada emisor (Banco de la República de Colombia, 2022).

Para la aplicación del modelo de regresión logística binaria, el cual permite estimar la probabilidad de que un banco incumpla parcial o totalmente el pago de su deuda emitida en un horizonte de tiempo, se eligió como variable dependiente el indicador “**cartera vencida más castigos**”, en adelante **ICV+C**, el cual captura de manera integral el impacto de los créditos en mora y se utiliza para evaluar el grado de estabilidad financiera como se detalla en la sección del desarrollo del trabajo (Fogafín, Asobancaria y Universidad Nacional de Colombia, 2024).

Vale la pena destacar que esta variable dependiente se transformó en binaria con base en la información del año 2024, con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva de los indicadores. Se optó por un enfoque prospectivo utilizando el percentil 70 como punto de corte, tal como lo recomienda un estudio de la Universidad de Texas para evitar el sobreajuste de los modelos estadísticos (Gholamy, Kreinovich, & Kosheleva, 2018). Según este enfoque, los bancos, cuyo valor del indicador ICV+C supera este umbral, presentan una mayor percepción de riesgo, mientras que aquellos por debajo muestran una mayor solidez financiera. Asimismo, para mitigar el efecto de la estacionalidad de las cifras de cierre en diciembre o en fechas específicas, se utilizó la media del indicador a lo largo del 2024.

**Tabla 3. Homologación binaria del indicador de calidad de cartera con castigos**

Establecimientos bancarios		ICV+C	Probabilidad Default
1	Banco de Bogotá	11,57 %	0
2	Banco Popular	7,75 %	0
3	Itaú CorpBanca Colombia	13,79 %	0
4	Bancolombia	8,97 %	0
5	Citibank	0,33 %	0
6	Banco GNB Sudameris	8,86 %	0
7	BBVA Colombia	7,37 %	0
8	Banco de Occidente	10,92 %	0
9	Banco Caja Social	7,72 %	0

<sup>2</sup> Operaciones inferiores a \$500 millones de pesos.

10	Banco Davivienda	15,48 %	1
11	Scotiabank Colpatría	11,47 %	0
12	Banagrario	12,55 %	0
13	Banco Av Villas	7,85 %	0
14	Bancien	5,57 %	0
15	Bancamía	27,39 %	1
16	Banco W	13,53 %	0
17	Bancoomeva	7,45 %	0
18	Banco Finandina	9,81 %	0
19	Banco Falabella	22,01 %	1
20	Banco Pichincha	8,55 %	0
21	Coopcentral	20,22 %	1
22	Banco Santander de Negocios Colombia	6,05 %	0
23	Banco Mundo Mujer	6,70 %	0
24	Mibanco	15,16 %	1
25	Banco Serfinanza	38,29 %	1
26	Banco J,P Morgan Colombia	0,00 %	0
27	Lulo Bank	29,21 %	1
28	Banco BTG Pactual Colombia	0,10 %	0
29	Banco Unión	16,17 %	1
<b>Percentil 70</b>		<b>13,79 %</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo definido la variable dependiente se aplica una regresión logística binaria a través del programa SPSS de IBM, con el fin de determinar las variables o determinantes que predicen el comportamiento del ICV+C.

Las variables independientes del modelo evaluadas correspondieron a los indicadores financieros y a la calificación de riesgo de las entidades financieras.

La selección de las variables  $X_i$  que explican a  $Y_i$  (Probabilidad de deterioro financiero) se hizo a través de la metodología “Atrás condicional”, en la cual se toman todas las variables  $X_i$ , y se incorporan en el modelo, y paso a paso se van retirando de acuerdo con su significancia individual, para lo cual se toma como referencia el p-valor.

Luego de tener las variables seleccionadas se aplica la prueba de multicolinealidad, la cual busca evaluar la existencia de correlación entre las variables. En las variables en que se demuestra una correlación significativa, se selecciona la que tenga mayor nivel de aporte explicativo a la variable dependiente.

Posterior a la estimación del modelo, se aplicó las pruebas de bondad de ajuste, las cuales correspondieron al índice Gini y a la tabla de clasificación.

Una vez determinadas las variables independientes que explican la variable ICV+C, y con el propósito de evaluar la solidez financiera de los bancos desde diferentes frentes, se aplicó la metodología CAMELS. Esta se complementó con los indicadores predictivos del modelo y con indicadores de tipo regulatorio y de mercado, considerando que los establecimientos bancarios están sujetos al cumplimiento y reporte obligatorio de estos. Así, fue posible evaluar de manera integral cada uno de los aspectos contemplados en la metodología.<sup>3</sup>

Posteriormente, se asignó un peso del 70 % a los indicadores predictivos obtenidos del modelo Logit, distribuyéndolo de manera que los indicadores con un p-valor por debajo del nivel de significancia definido tuvieran una mayor influencia en la metodología CAMELS. El 30 % restante se asignó equitativamente entre los indicadores de tipo regulatorio y de mercado.

A cada uno de los indicadores<sup>4</sup> se les calculó indicadores de estadística descriptiva y, a su vez, se dividieron los datos en diez percentiles. Para la evaluación de cada entidad, se asignó una calificación de 1 a 10 según el percentil en el que se ubicó cada indicador, siendo 1 la puntuación más baja (peor desempeño) y 10 la más alta (mejor desempeño) dentro de la población de bancos analizados.

Se establecieron grupos de referencia para los bancos, considerando que no todos tienen la misma importancia relativa dentro del sistema financiero. La distribución se realizó con base en la calificación de Entidades de Importancia Sistémica (EIS) y el nivel de patrimonio técnico, generando tres categorías:

1. Bancos sistémicos (A).
2. Bancos no sistémicos con patrimonio técnico superior a \$716,000 millones (B).
3. Bancos no sistémicos con patrimonio técnico inferior a \$716,000 millones (C).

**Tabla 4. Clasificación de establecimientos bancarios**

Entidad	Valor P.T.	EIS	Tipo
Bancolombia	39,783,951,17	18,49 %	Sistémico - A
Banco Davivienda	18,236,210,66	10,47 %	Sistémico - A
Banco de Bogotá	16,780,749,18	9,31 %	Sistémico - A

<sup>3</sup> CAMELS: Capital, Assets, Market / Management, Earnings, Liquidity, Sensitivity.

<sup>4</sup> Resultados de la aplicación de la media exponencial ponderada para los años comprendidos entre 2020 al 2024.

BBVA Colombia	8,131,681,99	7,47 %	Sistémico - A
Banco de Occidente	6,008,288,55	6,60 %	Sistémico - A
Banco GNB Sudameris	4,293,066,12	4,07 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banagrario	2,985,351,12	3,11 %	NS con PT >\$716,000M - B
Scotiabank Colpatría	2,931,452,11	3,65 %	NS con PT >\$716,000M - B
Itaú CorpBanca Colombia	2,864,906,40	3,08 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco Popular	2,279,467,01	3,23 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco Caja Social	2,147,642,91	1,11 %	NS con PT >\$716,000M - B
Citibank	1,986,874,65	5,04 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco AV Villas	1,435,160,36	2,34 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco Santander de Negocios Colombia	1,142,683,58	2,25 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco J,P, Morgan Colombia	1,105,996,02	2,72 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco Falabella	774,586,85	0,27 %	NS con PT >\$716,000M - B
Banco BTG Pactual Colombia	756,171,36	0,38 %	NS con PT >\$716,000M - B
Bancoomeva	715,929,48	0,36 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco Mundo Mujer	430,924,95	0,17 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco Finandina	392,550,49	0,18 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco Serfinanza	357,035,95	0,17 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco W	316,398,35	0,21 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco Pichincha	299,158,83	0,20 %	NS con PT <\$716,000M - C
Mibanco	298,040,23	0,14 %	NS con PT <\$716,000M - C
Bancien	225,746,87	0,12 %	NS con PT <\$716,000M - C
Bancamía	220,136,65	0,13 %	NS con PT <\$716,000M - C
Coopcentral	200,488,03	0,07 %	NS con PT <\$716,000M - C
Lulo Bank	142,625,29	0,02 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco Unión	134,431,20	0,08 %	NS con PT <\$716,000M - C
Banco Contactar	51,705,18	0,03 %	NS con PT <\$716,000M - C

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, a cada categoría se le asignó una letra para representar el nivel de riesgo: A para riesgo bajo, B para riesgo medio y C para mayor riesgo. Para puntuar a los bancos dentro de cada categoría, se establecieron subgrupos según su distribución en cuartiles:

- **Cuartil 1:** el banco tiene un desempeño sólido, es financieramente estable y cumple con las prácticas de gestión de riesgos.
- **Cuartil 2:** la institución es financieramente sólida, aunque presenta algunas debilidades

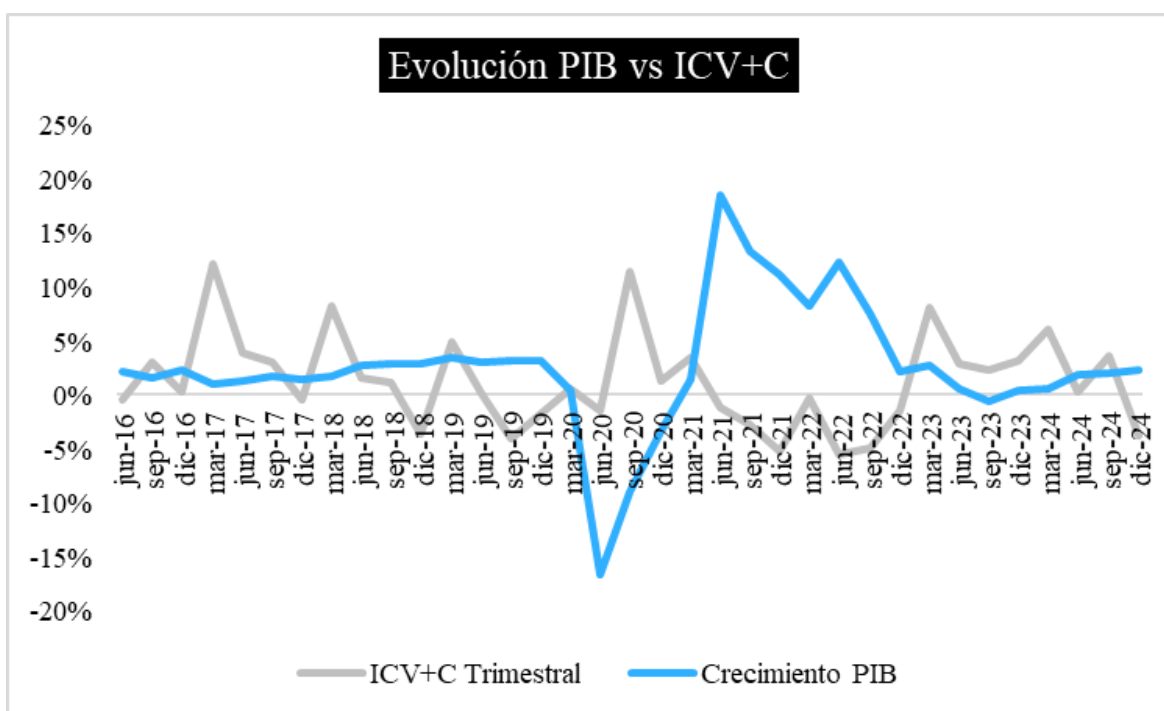
moderadas.

- **Cuartil 3:** la institución muestra preocupaciones en múltiples áreas de supervisión.
- **Cuartil 4:** la institución tiene prácticas deficientes y enfrenta serios problemas financieros, lo que la hace insegura.

## RESULTADOS

La quiebra de los bancos se debe, en gran medida, a la exposición excesiva al riesgo de crédito y al deterioro de la cartera de préstamos, lo que puede llevar a pérdidas significativas y a la erosión del capital (Naili & Lachrichi, 2022). Según la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2000), las crisis bancarias son impulsadas tanto por choques macroeconómicos, que deterioran la calidad de los activos y reducen la capacidad de pago de los deudores, como por deficiencias en la supervisión y en la gestión interna de los riesgos. Estos factores se traducen en un incremento de la cartera vencida y, en consecuencia, en una vulnerabilidad estructural del sistema financiero.

**Ilustración 1. Evolución PIB vs ICV+C**

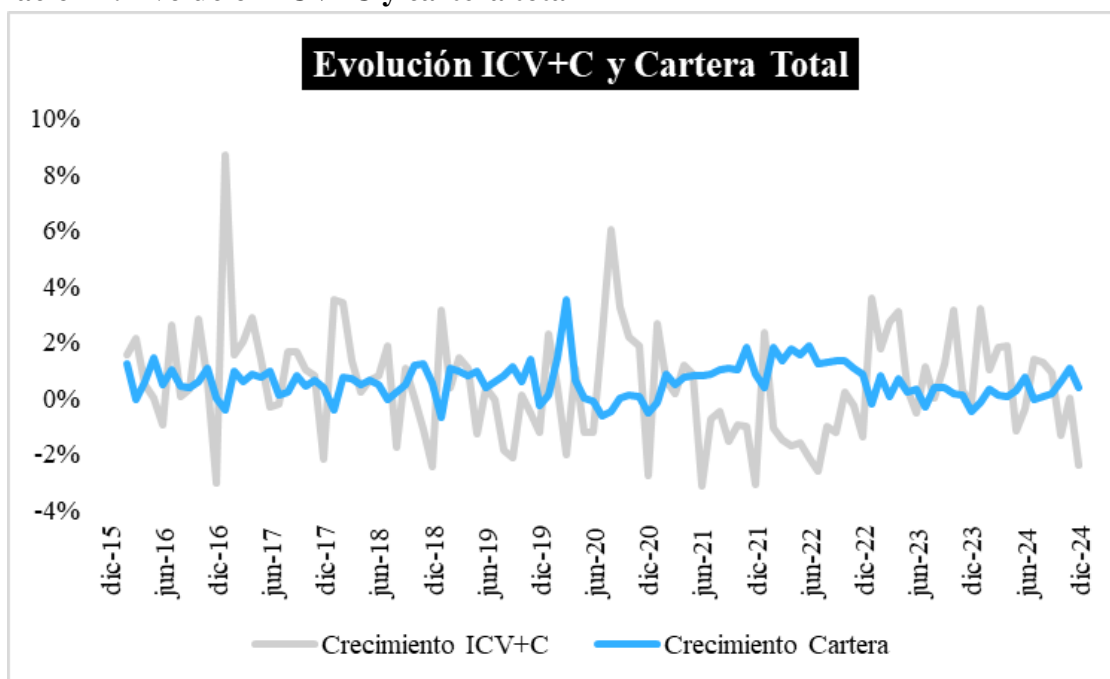


Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco de la República y de la Superintendencia Financiera.

**ICV+C** es una variable dependiente crucial, ya que refleja directamente la salud crediticia de una institución y la evolución de los riesgos asociados al ciclo económico. Según José Darío Uribe Escobar, antiguo gerente del Banco de la República, durante periodos de acelerado crecimiento crediticio, se observa un aumento en la morosidad y en la relación entre préstamos y valor de los activos, lo que puede comprometer la estabilidad financiera (Uribe, 2008). Así, analizar

este indicador no solo permite identificar momentos críticos en la evolución del crédito, sino que también fundamenta la necesidad de instaurar mecanismos de seguimiento más rigurosos que faciliten la identificación temprana de riesgos y contribuyan a la sostenibilidad y solidez de la cartera crediticia.

**Ilustración 2. Evolución ICV+C y cartera total**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia Financiera.

Además de establecer la variable dependiente, se realizó el levantamiento de los siguientes indicadores que se enfocan en el análisis y seguimiento de la situación financiera de los establecimientos bancarios:

**Tabla 5. Indicadores financieros**

CAPITAL		
Indicador	Fórmula	Descripción breve
Solvencia Total	$\text{Solvencia Básica} = \frac{\text{Patrimonio técnico}}{(\text{APNR} + (100/9) * (\text{VeR}_{\text{RM}} + \text{VeR}_{\text{Ro}}))} \geq 9\%$	Ratio que evalúa la fortaleza de capital ante riesgos de mercado, operacionales y otros factores.
Solvencia Básica	$\text{Solvencia Básica} = \frac{\text{PBO}}{(\text{APNR} + (100/9) * (\text{VeR}_{\text{RM}} + \text{VeR}_{\text{Ro}}))} \geq 4,5\%$	Ratio que evalúa la fortaleza de capital como mayor capacidad para hacer frente a los riesgos de mercado, operacionales y otros factores.

Quebranto patrimonial	Patrimonio / (Capital social + Capital en garantía)	Mide la capacidad para absorber pérdidas con el capital existente.
Índice de apalancamiento patrimonial sobre créditos	Equity / Net Loans	Relación entre el patrimonio y la cartera de créditos netos.
Ratio de capital	Patrimonio / Activos	Proporción de recursos propios respecto al total de activos.
Índice de capitalización neto	$((\text{Patrimonio} + \text{Utilidad}) / \text{Activo}) / (1 + (\text{Activos improductivos} / \text{Patrimonio}))$	Ajusta la capitalización considerando los activos improductivos.
Estructura de Capital – Deuda	Pasivos / (Pasivos + Patrimonio)	Proporción de financiamiento externo frente al total de capital.
Estructura de Capital – Equity	Patrimonio / (Pasivos + Patrimonio)	Participación de recursos propios en la financiación total.
Endeudamiento	Activo / Pasivo	Relación entre el total de activos y el total de pasivos.
<b>ASSET</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Descripción breve</b>
Índice de cartera de alto riesgo	Nivel de préstamos de mayor riesgo / Cartera total	Mide la proporción de préstamos de alto riesgo.
Proporción de préstamos castigados	Castigos de cartera / Total activo	Evalúa la incidencia de castigos en la cartera total.
Calidad de Cartera Mora	Cartera vencida por mora / Cartera Total	Mide el porcentaje de cartera en mora.
Cobertura de Cartera Mora	Provisiones de cartera / Cartera vencida por mora	Evalúa la suficiencia de provisiones para cubrir cartera en mora.
Calidad de Cartera Calificación	Cartera vencida por calificación de riesgo / Cartera Total	Relación de cartera vencida por riesgo con la cartera total.
Cobertura de Cartera por Calificación	Provisiones de cartera / Cartera vencida por calificación de riesgo	Mide la cobertura de provisiones sobre cartera vencida por calificación.
Costo de riesgo	Provisiones de cartera / Cartera Total	Indica el costo asociado al riesgo crediticio de la cartera.
NCO	Castigos de cartera / Cartera Total	Proporción de castigos en la cartera total.
Calidad Cartera Comercial	Cartera vencida Comercial por mora / Cartera Comercial	Evalúa la morosidad en la cartera comercial.
Calidad Cartera Consumo	Cartera vencida Consumo por mora / Cartera Consumo	Evalúa la morosidad en la cartera de consumo.
Calidad Cartera Vivienda	Cartera vencida Vivienda por mora / Cartera Vivienda	Evalúa la morosidad en la cartera de vivienda.

Calidad Cartera Microcrédito	Cartera vencida Microcrédito por mora / Cartera Microcrédito	Evalúa la morosidad en la cartera de microcréditos.
Cobertura de Cartera Comercial	Provisiones de cartera Comercial / Cartera vencida Comercial por mora	Mide la cobertura de provisiones para la cartera comercial en mora.
Cobertura de Cartera Consumo	Provisiones de cartera Consumo / Cartera vencida Consumo por mora	Mide la cobertura de provisiones para la cartera de consumo en mora.
Cobertura de Cartera Vivienda	Provisiones de cartera Vivienda / Cartera vencida Vivienda por mora	Mide la cobertura de provisiones para la cartera de vivienda en mora.
Cobertura de Cartera Microcrédito	Provisiones de cartera Microcrédito / Cartera vencida Microcrédito por mora	Mide la cobertura de provisiones para la cartera de microcréditos en mora.
Indicador de Cobertura con Castigos	$(\text{Provisiones} + \text{Castigos}) / (\text{Cartera Vencida} + \text{Castigos})$	Relación de provisiones y castigos sobre la cartera vencida.
Indicador de Calidad de Cartera con Castigos	$(\text{Cartera Vencida} + \text{Castigos}) / (\text{Cartera Total} + \text{Castigos})$	Mide la calidad de la cartera considerando los castigos.
<b>MANAGEMENT</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Descripción breve</b>
Cuota de mercado	Total cartera / Cartera Total de los establecimientos bancarios	Mide la participación de la entidad en el mercado bancario.
Índice de Eficiencia	Gastos Operacionales / Ingresos Operacionales	Evalúa la eficiencia operativa de la entidad.
Calidad de la Operación	Gastos Operacionales / Margen Financiero Bruto	Indica el costo operativo relativo a la generación de ingresos.
Activos improductivos con PPE	Activos improductivos + PPE	Agrupar los activos que no generan ingresos e incluye los que están en propiedades, planta y equipo.
Delta Activos improductivos (Con PPE)	$\frac{\text{Activos improductivos (Con PPE)}_T}{\text{Activos improductivos (Con PPE)}_{T-1}}$	Variación relativa en activos improductivos con PPE.
Spread	Tasa ponderada de deuda del banco según monto - Tasa promedio de negociación de deuda pública	Mide la sensibilidad al riesgo de mercado al reflejar la diferencia entre el costo ponderado de la deuda del banco y la tasa de negociación de la deuda pública.
Calificación	N/A	Corresponde a la escala de calificaciones asignadas por las entidades calificadoras.
<b>EARNINGS</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Descripción breve</b>
ROA	Utilidad / Activos	Rentabilidad sobre el total de activos.
ROE	Utilidad / Patrimonio	Rentabilidad sobre el patrimonio.
Margen Neto de Intereses % (MNI%)	$(\text{Ingresos financieros de intereses} - \text{Gastos de intereses}) / \text{Ingresos operacionales}$	Mide la eficiencia en la gestión de intereses.

Margen Financiero Bruto % (MFB%)	$[MNI + (\text{Ingresos financieros diferentes} - \text{Gastos financieros diferentes})] / \text{Ingresos operacionales}$	Indica el resultado financiero bruto relativo a los ingresos operacionales.
Margen operacional antes de depreciación y amortización (MOADA%)	$(MFB - \text{Costos administrativos (sin depr y amort)} - \text{Deterioro neto de recuperación}) / \text{Ingresos operacionales}$	Evalúa el margen operativo antes de ajustes contables.
Margen operacional neto después de depr y amort (MODDA%)	$(MOADA - \text{Depreciaciones y Amortizaciones}) / \text{Ingresos operacionales}$	Representa el margen operativo final tras considerar depreciación y amortización.
RAROC	Beneficio ajustado al riesgo / Capital	Retorno ajustado al riesgo sobre el capital.
RORAC	Beneficio / Capital ajustado al riesgo	Retorno sobre el capital ajustado al riesgo.
RARORAC	Beneficio ajustado al riesgo / Capital ajustado al riesgo	Rendimiento sobre el Capital Ajustado al Riesgo.
Rendimiento acumulado de la cartera	$((\text{Ingresos Financieros Cartera y Leasing} / \text{Cartera Bruta}) + 1)^{(12/n)} - 1$	Mide el crecimiento acumulado de la cartera en función de sus ingresos financieros.

### LIQUIDITY

Indicador	Fórmula	Descripción breve
IRL	$\text{ALM Promedio Mes} / \text{RLN Promedio Mes}$	Relación entre Activos Líquidos de Mercado (ALM) y el Requerimiento de Liquidez Neto (RLN) para 30 días.
CFEN	$\text{FED} / \text{FER}$	Relación entre Fondo Estable Disponible (FED) y Fondo Estable Requerido (FER).
Proporción de activos líquidos sobre depósitos	$\text{Activos líquidos} / \text{Total depósitos}$	Proporción de activos líquidos en relación con los depósitos.
Proporción de activos líquidos sobre activos	$\text{Activos líquidos} / \text{Total activos}$	Proporción de activos líquidos en relación con el total de los activos.
Tasa de Desface	$((\text{Activos T} - \text{Activos T-1}) - 1) / ((\text{Pasivos T} - \text{Pasivos T-1}) - 1)$	Indica la variación relativa en activos versus pasivos en diferentes periodos.
Relación préstamos y depósitos	$\text{Total préstamos} / \text{Total depósitos}$	Relación entre el total de préstamos otorgados y los depósitos totales.
Ganancias en Riesgo	$\text{Utilidad} / \text{Activos ponderados por nivel de riesgo}$	Mide la rentabilidad considerando el nivel de riesgo de los activos.
Financiamiento con Pasivos de Largo Plazo	$(\text{Pasivos de Corto Plazo} - \text{Activos de Corto Plazo}) / \text{Activos de Largo Plazo}$	Indica la dependencia de financiamiento a largo plazo frente a corto plazo.

<b>SENSITIVITY</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Descripción breve</b>
VaR (Valor en Riesgo de Mercado)	Riesgo de tasa de interés + Riesgo de tasa de cambio + Riesgo de precio de acciones + Riesgo de FICs + Riesgo de derivados de crédito	Metodología estandarizada según el anexo 5 del capítulo XXXI – SIAR, en la cual cada módulo se calcula por separado y se agregan aritméticamente para obtener la exposición total a riesgos de mercado.
Delta VaR	VaR T / VaR T-1	Variación relativa del VaR entre el periodo actual y el periodo anterior.

Fuente: Elaboración propia.

Para lograr los resultados, como se había mencionado en la metodología, se estimó el modelo utilizando el software SPSS, el cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla 6. Variables no en la ecuación step 1**

<b>Variable</b>	<b>Score</b>	<b>Sig</b>
Solvencia Total	0.069	0.793
Índice de Cartera de Alto Riesgo	1.442	0.23
Quebranto patrimonial	0.266	0.606
Índice de apalancamiento patrimonial sobre créditos	0	0.989
Ratio de Capital	0.31	0.578
Proporción de Préstamos Castigados	0.242	0.622
Activos improductivos con PPE	0.593	0.441
Índice de capitalización neto	0.073	0.788
Calidad de Cartera Mora	1.999	0.157
Cobertura de Cartera Mora	0.203	0.652
Calidad de Cartera Calificación	1.442	0.23
Cobertura de Cartera por Calificación	0.09	0.764
Costo de Riesgo	2.711	0.1
Cuota de Mercado	0.281	0.596
Índice de Eficiencia	0.612	0.434
Estructura de Capital - Deuda	0.327	0.568
Estructura de Capital - Equity	0.31	0.578
Calidad de la Operación	1.646	0.199
ROA	1.033	0.31

ROE	2.049	0.152
Margen Neto de Intereses % (MNI%)	2.234	0.135
Margen Financiero Bruto % (MFB%)	3.377	0.066
Margen Op antes de Depreciación y Amortización %	0.484	0.486
Margen Op después de Depreciación y Amortización %	0.607	0.436
VaR	0.092	0.762
RAROC	0.103	0.749
RORAC	0.069	0.792
RARORAC	0.189	0.664
IRL	2.669	0.102
CFEN	0.002	0.966
Proporción de activos líquidos sobre depósitos	0.015	0.902
Tasa de Desfase	0.877	0.349
Proporción de activos líquidos sobre activos	0.001	0.974
Relación préstamos y depósitos	0.056	0.812
Ganancias en Riesgo	0.631	0.427
Financiamiento con Pasivos de Largo Plazo	0.028	0.868
Rendimiento Acumulado de la Cartera	2.932	0.087
Calidad de Cartera Comercial	0.119	0.73
Calidad de Cartera Consumo	2.995	0.084
Calidad de Cartera Vivienda	0.057	0.811
Calidad de Cartera Microcrédito	0.865	0.352
Cobertura de Cartera Comercial	0.083	0.774
Cobertura de Cartera Consumo	0.138	0.71
Cobertura de Cartera Vivienda	0.047	0.828
Cobertura de Cartera Microcrédito	0.253	0.615
Endeudamiento	0.327	0.568
Indicador de Cobertura con Castigos	0.119	0.731
Solvencia Básica	0.048	0.827

Delta Activos Improductivos (Con PPE)	0.304	0.582
Delta VaR	1.11	0.292
Calificación	0.026	0.872

Fuente: Tomado de SPSS (2025).

De la lista se seleccionaron aquellos indicadores con mayor significancia en el modelo tras varios escenarios de simulación y solo considerando las variables con el menor p-valor para obtener la mejor combinación posible (ver tabla 7).

**Tabla 7. Variables independientes SPSS**

Variable	Coefficient (B)	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Cobertura de Cartera Mora	0.038	0.023	2.610	1	0.106	1.039
RAROC	0.13	0.060	4.606	1	0.032	1.138
Ganancias en riesgo	-1,613	0.685	5.541	1	0.019	0.199
Indicador de Cobertura con Castigos	-0.155	0.077	4.048	1	0.044	0.856
Activos improductivos (Con PPE)	0	0	1.794	1	0.18	1
Constant	13.37	6,458	4.286	1	0.038	640,700

Fuente: Tomado de SPSS (2025).

La tabla 7 muestra que los indicadores financieros se relacionan de manera diversa con la variable dependiente. Por ejemplo, el RAROC tiene un efecto positivo y significativo, lo que sugiere que su aumento se asocia con un mayor riesgo; mientras que otros, como la ganancia en riesgo y el indicador de cobertura con castigos, se vinculan de forma negativa, reduciendo la probabilidad de default.

Este escenario posibilita el desarrollo de un modelo con una capacidad de clasificación del 93,1 %, como se muestra en la tabla 8. De los 29 bancos vigentes al 2023, el modelo clasifica correctamente a 20, identificándolos como aquellos con menores probabilidades de default según el indicador ICV+C, y excluye a 1 banco que, de acuerdo con este indicador, debería pertenecer al grupo de mayor riesgo. Por otro lado, en el grupo de bancos que deberían estar en default (8 en total), el modelo acierta en la clasificación de 7, quedando 1 banco en el grupo opuesto. Estos resultados evidencian la capacidad discriminativa del modelo, resaltando tanto su eficacia en la

identificación de bancos con baja probabilidad de default como la oportunidad de revisar casos específicos para perfeccionar la detección en situaciones de mayor riesgo.

**Tabla 8. Tabla de clasificación SPSS**

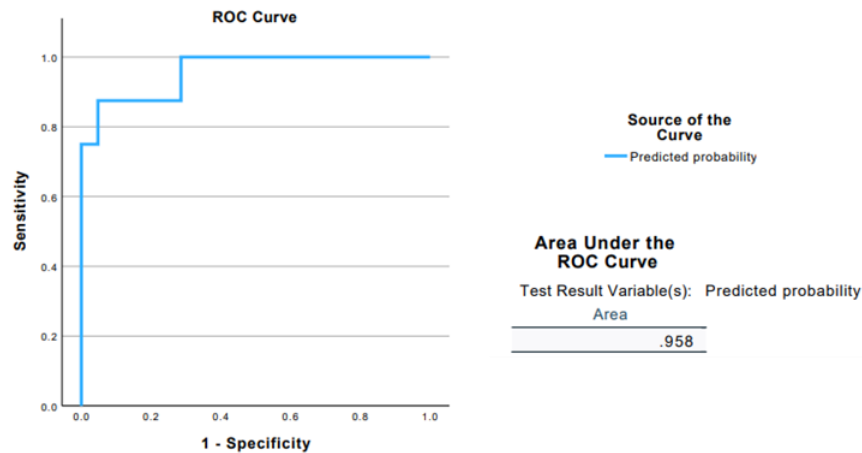
Observed	Predicted		Percentage Correct
	Default		
	0	1	
Default Y = 0	20	1	95.2
Default Y = 1	1	7	87.5
<b>Overall Percentage</b>			<b>93.1</b>

a. The cut value is 0.500

Fuente: Tomado de SPSS (2025).

El resultado de la Curva ROC encontrado en la ilustración 3, significa que el modelo tiene un nivel de precisión alto (0.958), que evidencia la capacidad de estos cinco indicadores para predecir la variable dependiente. Así mismo, bajo este escenario el indicador de Gini registra un valor de 0.916 mostrando que el modelo distingue correctamente entre las clases en todos los casos.

**Ilustración 3. Curva ROC**



Fuente: Tomado de SPSS (2025).

Una vez analizados los resultados, se incorporaron al modelo los siguientes componentes de tipo regulatorio:

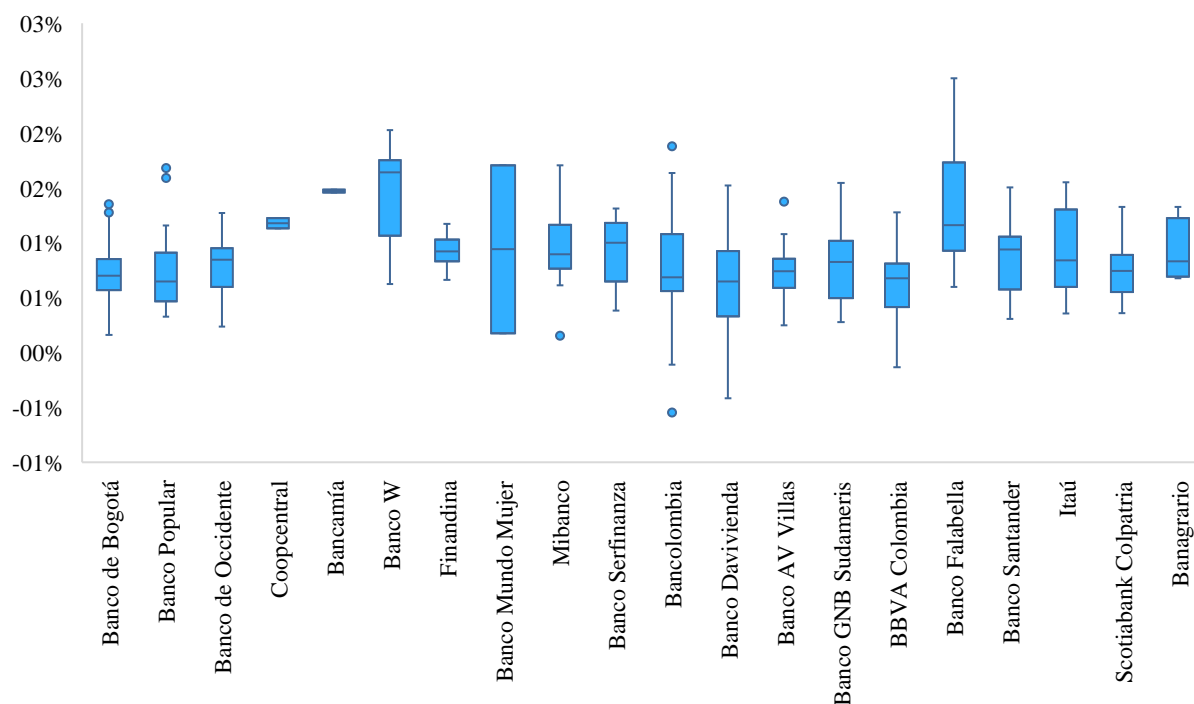
**Tabla 9. Componentes regulatorios CAMELS**

Componente	Indicador	Límite
<b>C - Capital</b>	Solvencia Total	Mínimo 9 %
<b>L - Liquidity</b>	CFEN	Mínimo 100 %
<b>S - Sensitivity</b>	VaR	NA

Fuente: Elaboración propia.

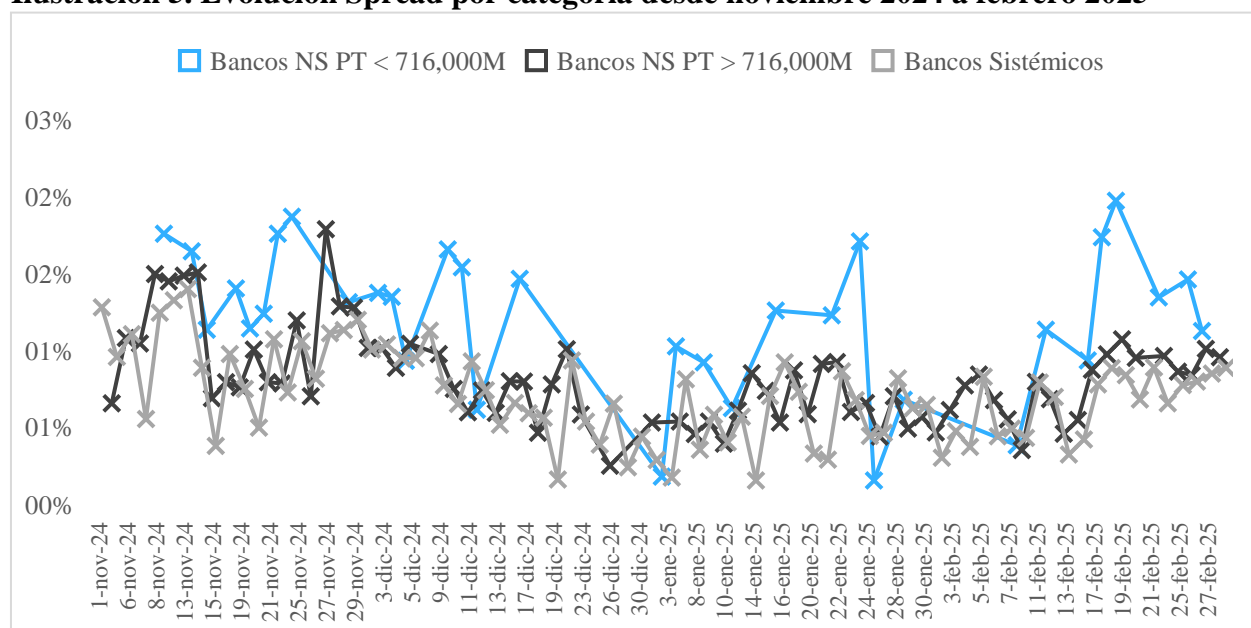
Respecto al componente M – Market, se consideró el **Spread**, el cual registró el comportamiento evidenciado en las ilustraciones 4 y 5.

**Ilustración 4. Rangos Spread**



Fuente: Elaboración propia.

### Ilustración 5. Evolución Spread por categoría desde noviembre 2024 a febrero 2025



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, el modelo se construye con la consolidación de 11 indicadores que buscan cubrir los seis componentes del CAMELS, cada uno con la ponderación asignada, según se observa en la tabla 10.

**Tabla 10. Componentes CAMELS**

Componente	Tipo	Indicador	Ponderación
C - Capital	Regulatorio	Solvencia Total	7,50 %
A - Assets	Predictivo	Cobertura Cartera con Castigos	14,49 %
	Predictivo	Cobertura Cartera Mora	13,55 %
M - Management / Market	Predictivo	Activos Improductivos con PPE	12,43 %
	Perceptivo	Spread	7,50 %
E - Earnings	Predictivo	RAROC	14,67 %
L - Liquidity	Regulatorio	CFEN	7,50 %
S - Sensitivity	Predictivo	Ganancia en Riesgo	14,87 %
	Regulatorio	VaR	7,50 %

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se tabularon los resultados obtenidos para cada indicador, conforme al cálculo metodológico descrito, los cuales se presentan en la tabla 11.

**Tabla 11. Resultados de los indicadores por banco**

Entidad	Solvencia	Cobertura de cartera mora	Cobertura de cartera con castigos	Spread	Delta Activos improductivos con PPE	RAROC	CFEN	Delta VaR	Ganancias en riesgo
<b>Bancos Sistémicos</b>									
Banco de Bogotá	18,20	104 %	101 %	0,73 %	4,80 %	-23 %	108 %	-37,04 %	1 %
Bancolombia	18,81	152 %	126 %	0,76 %	7,28 %	-26 %	120 %	3,38 %	3 %
BBVA Colombia	12,89	126 %	115 %	0,63 %	6,56 %	-82 %	119 %	-1,07 %	-1 %
Banco de Occidente	18,21	105 %	102 %	0,61 %	6,45 %	-12 %	110 %	0,78 %	1 %
Banco Davivienda	12,66	139 %	111 %	0,78 %	3,06 %	-60 %	105 %	1,47 %	1 %
<b>Bancos No Sistémicos PT &gt; 716,000</b>									
Banco Popular	12,04	139 %	118 %	0,73 %	6,12 %	-35 %	115 %	-45,36 %	-1 %
Itaú Corpbanca Colombia	16,01	122 %	106 %	0,91 %	3,97 %	-26 %	121 %	-2,55 %	0 %
Citibank	27,48	5 %	4 %		0,77 %	-91 %	244 %	2,51 %	11 %
Banco GNB Sudameris	19,08	320 %	126 %	0,79 %	2,06 %	-83 %	108 %	-0,15 %	1 %
Banco Caja Social	15,58	116 %	109 %		9,24 %	-112 %	129 %	6,46 %	1 %
Scotiabank Colpatria	11,77	116 %	106 %	0,78 %	5,78 %	-84 %	110 %	-0,46 %	-1 %
Banagrario	15,36	95 %	97 %	0,92 %	8,89 %	-57 %	114 %	-3,61 %	2 %
Banco Av Villas	12,06	107 %	103 %	0,75 %	7,65 %	-24 %	109 %	-5,22 %	-1 %
Banco Falabella	14,10	86 %	95 %	1,29 %	7,65 %	-35 %	132 %	-3,16 %	-1 %
Banco Santander De Negocios Colombia	13,17	78 %	84 %	0,87 %	2,14 %	-68 %	110 %	0,27 %	0 %
Banco J,P: Morgan Colombia	31,75	0 %	0 %		0,11 %	-164 %	865 %	6,11 %	57 %
Banco BTG Pactual Colombia	47,22	22 %	22 %		0,04 %	2 %	180 %	15,51 %	8 %
<b>Bancos No Sistémicos PT &lt; 716,000</b>									

Bancien	11,51	194 %	143 %	1,18 %	2,18 %	2 %	126 %	-2,63 %	0 %
Bancamia	16,77	106 %	101 %	1,47 %	10,54 %	-75 %	104 %	-5,07 %	-21 %
Banco W	16,81	115 %	108 %	1,46 %	7,90 %	-16 %	98 %	1,60 %	-1 %
Bancoomeva	15,78	83 %	86 %		5,27 %	-15 %	119 %	-0,33 %	0 %
Banco Finandina	16,14	126 %	120 %	0,93 %	5,91 %	0 %	108 %	-17,96 %	0 %
Banco Pichincha	12,30	131 %	125 %		5,78 %	-152 %	141 %	-2,81 %	-12 %
Coopcentral	21,94	197 %	109 %		6,63 %	-7 %	163 %	4,03 %	2 %
Banco Mundo Mujer	16,37	123 %	123 %	0,94 %	8,90 %	-14 %	149 %	-0,27 %	1 %
Mibanco	18,82	119 %	108 %	0,93 %	6,77 %	-5 %	115 %	59,08 %	-1 %
Banco Serfinanza	15,57	110 %	101 %	0,93 %	6,35 %	0 %	110 %	7,99 %	0 %
Lulo Bank	40,91	104 %	101 %		3,55 %	-24 %	201 %	25,46 %	-17 %
Banco Unión	12,93	160 %	113 %		12,69 %	-30 %	125 %	-0,71 %	1 %
Banco Contactar	13,32	86 %	90 %		9,55 %	-8 %	107 %	10,04 %	-3 %

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la clasificación mediante percentiles y la aplicación de un sistema de scoring basado en la ponderación asignada a cada indicador, se derivaron los resultados consolidados del modelo, los cuales se exponen en la tabla 12.

**Tabla 12. Resultado CAMELS**

Entidad	Solvencia	Cobertura de cartera mora	Cobertura de cartera con castigos	Spread	Delta Activos improductivos con PPE	RAROC	CFEN	Delta VaR	Ganancias en riesgo	TOTAL	Ranking	Grupo	Scoring
<b>Bancos Sistémicos</b>													
Banco de Bogotá	7	3	4	9	7	7	2	10	3	5.43	5	A	A2
Bancolombia	8	9	10	8	4	5	6	3	2	6.07	2	A	A2
BBVA Colombia	3	8	8	10	5	3	6	7	7	6.30	1	A	A2
Banco de Occidente	2	9	7	7	8	4	1	4	4	5.46	4	A	A2

Banco Davivienda	8	4	5	10	5	8	4	5	5	5.83	3	A	A2
<b>Bancos No Sistémicos PT &gt; 716,000</b>													
Banco Popular	1	8	8	9	6	5	5	10	8	6.79	2	B	B2
Itaú Corpbanca Colombia	6	7	6	5	8	6	7	7	5	6.31	4	B	B2
Citibank	9	10	10	1	10	2	10	4	1	6.29	5	B	B2
Banco GNB Sudameris	9	10	10	6	9	2	3	5	3	6.39	3	B	B2
Banco Caja Social	5	6	7	1	2	1	8	2	4	4.02	11	B	B3
Scotiabank Colpatria	1	6	5	7	6	2	3	6	7	4.89	8	B	B3
Banagrario	4	3	3	5	2	4	5	9	2	3.70	12	B	B3
Banco Av Villas	2	5	5	8	3	6	3	9	8	5.49	7	B	B2
Banco Falabella	4	2	3	2	3	4	8	8	9	4.65	9	B	B3
Banco Santander De Negocios Colombia	3	2	2	6	9	3	4	5	6	4.36	10	B	B3
Banco J.P: Morgan Colombia	10	10	10	1	10	1	10	3	1	6.14	6	B	B2
Banco BTG Pactual Colombia	10	10	10	1	10	10	9	1	1	7.24	1	B	B2
<b>Bancos No Sistémicos PT &lt; 716,000</b>													
Bancien	1	10	10	2	9	10	7	8	5	7.48	1	C	C2
Bancamía	7	4	3	1	1	3	1	9	10	4.38	12	C	C3
Banco W	7	5	6	1	3	7	1	4	8	5.11	10	C	C2
Bancoomeva	5	2	2	1	7	7	6	6	7	4.85	11	C	C3
Banco Finandina	6	7	9	4	6	9	2	10	6	6.86	2	C	C2
Banco Pichincha	2	8	9	1	7	1	8	8	10	6.32	3	C	C2
Coopcentral	9	10	7	1	4	9	9	3	2	6.13	5	C	C2
Banco Mundo Mujer	6	7	9	3	2	8	9	6	3	5.92	7	C	C2
Mibanco	8	6	6	4	4	9	5	1	9	6.19	4	C	C2
Banco Serfinanza	5	5	4	3	5	10	4	2	6	5.29	8	C	C2
Lulo Bank	10	4	4	1	8	6	10	1	10	6.13	6	C	C2
Banco Unión	3	9	8	1	1	5	7	7	4	5.18	9	C	C2
Banco Contactar	4	3	2	1	1	8	2	2	9	4.01	13	C	C3

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del modelo CAMELS indican lo siguiente:

- **Bancos sistémicos:** los 5 establecimientos analizados se clasificaron en nivel A2, lo que sugiere que, a pesar de presentar algunas debilidades moderadas en ciertos componentes, son financieramente sólidos.
- **Bancos no sistémicos (patrimonio técnico superior a 716,000 millones):** las 12 compañías en este grupo recibieron calificaciones que oscilan entre B2 y B3, lo que indica que son financieramente sólidas, aunque presentan debilidades moderadas o agudas en sus frentes financieros.
- **Bancos no sistémicos (patrimonio técnico inferior a 716,000 millones):** entre los 13 bancos analizados, predominan las calificaciones C2, y en algunos casos se asignaron resultados de C3, lo que sugiere que estas entidades presentan un mayor riesgo.

Con fines comparativos, se presentan los resultados consolidados arrojados por el modelo con respecto a las calificaciones otorgadas por las agencias calificadoras de riesgo.

**Tabla 13. Calificación CAMELS vs. agencias calificadoras**

Entidad	Scoring	Calificación	Calificadora
<b>Bancos Sistémicos</b>			
Banco de Bogotá	A2	AAA	FITCH
Bancolombia	A2	AAA	BRC Investor Services
BBVA Colombia	A2	AAA	BRC Investor Services
Banco de Occidente	A2	AAA	BRC
Banco Davivienda	A2	AAA	BRC Investor Services
<b>Bancos No Sistémicos PT &gt; 716,000</b>			
Banco Popular	B2	AA+	BRC Investor Services
Itaú Corpbanca Colombia	B2	AAA	FITCH
Citibank	B2	AAA	BRC Investor Services
Banco GNB Sudameris	B2	AAA	Value and Risk
Banco Caja Social	B3	AAA	BRC Investor Services
Scotiabank Colpatria	B3	AAA	Value and Risk
Banagrario	B3	AAA	BRC Investor Services
Banco Av Villas	B2	AAA	Value and Risk
Banco Falabella	B3	AA-	FITCH
Banco Santander De Negocios Colombia	B3	A+	BRC Investor Services

Banco J.P: Morgan Colombia	<b>B2</b>	AA	BRC Investor Services
Banco BTG Pactual Colombia	<b>B2</b>	AA-	FITCH
<b>Bancos No Sistémicos PT &lt; 716,000</b>			
Bancien	<b>C2</b>	AA+	BRC Investor Services
Bancamia	<b>C3</b>	AA	FITCH
Banco W	<b>C2</b>	A-	FITCH
Bancoomeva	<b>C3</b>	AA-	FITCH
Banco Finandina	<b>C2</b>	AAA	FITCH
Banco Pichincha	<b>C2</b>	AA-	FITCH
Coopcentral	<b>C2</b>	AAA	FITCH
Banco Mundo Mujer	<b>C2</b>	AAA	BRC Investor Services
Mibanco	<b>C2</b>	AAA	BRC Investor Services
Banco Serfinanza	<b>C2</b>		
Lulo Bank	<b>C2</b>	AAA	FITCH
Banco Unión	<b>C2</b>	AA	BRC Investor Services
Banco Contactar	<b>C3</b>	A+	BRC Investor Services

Fuente: Elaboración propia con base en información de FITCH, BRC Value and Risk.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo constituye una herramienta complementaria que busca contribuir con la toma de decisiones de los inversionistas; sin embargo, no es estático, por lo cual, deberá ser actualizado de forma permanente recogiendo la información más reciente disponible de los establecimientos bancarios en Colombia.

Una práctica común en el mercado colombiano es tomar decisiones de inversión guiados por indicadores de tipo contable que, por lo general, no capturan el verdadero riesgo de las entidades financieras. Se recomienda a los inversionistas considerar indicadores no tradicionales, ya que, según los resultados arrojados por el modelo, se evidencia que este tipo de indicadores no necesariamente tienen la mayor capacidad de predicción y, por ende, no reflejan la realidad o solidez financiera de las entidades.

De acuerdo con la información histórica de las entidades financieras, su calificación de riesgo y los resultados obtenidos en SPSS con el modelo de regresión logística adoptado, las variables que mejor predijeron la situación financiera de los bancos fueron: Cobertura de cartera por mora, RAROC (Risk-Adjusted Return on Capital), Ganancias en riesgo, Indicador de cobertura con castigos y Activos improductivos con Propiedad, Planta y Equipo (PPE), ya que cada una exhibió significancia estadística, lo que permite anticipar posibles señales de deterioro financiero.

Bajo las premisas de este modelo, se puede evidenciar que las calificaciones asignadas por las agencias calificadoras difieren de los resultados arrojados por este, puesto que no se consideran inicialmente la segmentación por categorías o los grupos de pares para su análisis, lo que puede ocasionar que se reflejen valoraciones que no son adecuadas para el perfil de riesgo de cada entidad.

Las calificaciones crediticias suelen estar fundamentadas en el soporte patrimonial de sus casas matrices, no obstante, este modelo busca evaluar de forma independiente a cada unidad de negocio, con el objetivo de analizar que, operativamente, sean sostenibles, eficientes y rentables de manera individual.

Un banco que presente coberturas robustas frente a la cartera en mora es más resiliente ante potenciales crisis crediticias, lo que se traduce en una exposición de riesgo más bajo para el inversionista; además, la capacidad de reducir activos improductivos indica

una gestión proactiva y un menor riesgo de deterioro en la calidad del crédito, elementos que contribuyen a mantener la estabilidad del capital invertido.

Dado el riesgo inherente en el sector bancario, es recomendable diversificar la cartera de inversión entre varios bancos que presenten indicadores sólidos. En ese sentido, la estabilidad en el ranking a lo largo del tiempo se convierte en un buen indicador de consistencia en la gestión, lo que contribuye a reducir la incertidumbre para el inversionista.

Una comparación periódica entre entidades para identificar aquellas que se encuentran en posiciones de liderazgo en términos de capital, activos, gestión, rentabilidad, liquidez y sensibilidad al riesgo es recomendable para detectar a tiempo cualquier señal de deterioro o mejora significativa en los establecimientos bancarios. Adicionalmente, incorporar pruebas de estrés y análisis de escenarios que contemplen condiciones económicas y financieras con el fin de evaluar la capacidad de respuesta del banco ante posibles crisis.

Es fundamental promover la transparencia y la divulgación clara de la información financiera por parte de los bancos, con el objetivo de reducir la asimetría de la información en el mercado. Esto permitiría a los inversionistas tomar decisiones más informadas y alineadas con su perfil de riesgo. Una mayor calidad y accesibilidad de la información fortalece la confianza en el sistema financiero y contribuye a una asignación más eficiente del capital.

Por último, desde la perspectiva del inversionista, resulta esencial contar con una gestión de riesgos sólida, que permita evitar exposiciones no deseadas. Una administración del riesgo idónea ayuda a anticipar y limitar posibles consecuencias negativas, como una menor rentabilidad, el incumplimiento de pagos o una relación riesgo-retorno desfavorable. Esto reduce la incertidumbre y respalda decisiones de inversión más seguras y fundamentadas. Además, un monitoreo oportuno y riguroso de las entidades bancarias se traduce en una mayor protección del capital invertido.

## REFERENCIAS

- Altman, E. & Sabato, G. (2020). El riesgo de crédito en los bancos de mercados emergentes: Un enfoque multifactorial. *Journal of Banking and Finance*, 111.
- Bailey, T. L. (2018). ROC Analysis and the Gini Coefficient in Machine Learning. *Journal of Data Science*, 567-589.
- Banco de la República de Colombia. (Diciembre de 2022). *Analisis del spread entre las tasas de los CDT y TES*. Repositorio Banco de la República de Colombia. <https://repositorio.banrep.gov.co/server/api/core/bitstreams/685322b3-7580-4a81-ab2b-64c164e8aa6d/content>
- Bank For International Settlements. (2017). *Basilea III: marco regulador internacional para los bancos*. [https://www.bis.org/bcbs/basel3\\_es.htm](https://www.bis.org/bcbs/basel3_es.htm)
- Bolsa de Valores de Colombia. (2025). *Bolsa de Valores de Colombia*. BVC. <https://www.bvc.com.co/nuestra-empresa>
- Campos Acosta, G. J., & Medina Pittar, N. K. (2020). *La metodología CAMELS y su determinación*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2000). *Crisis Bancarias: causas, costos, duración, efectos y opciones de política*. Santiago de Chile.
- Federal Reserve System (FED). (2 de agosto de 2024). *Supervisory Policy and Guidance Topics*. [https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/topics/credit\\_risk.htm](https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/topics/credit_risk.htm)
- Fogafín, Asobancaria, Universidad Nacional de Colombia. (2024). *Fortalecimiento Institucional Para La Estabilidad Financiera*. Facultad de Ciencia Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. <https://publicaciones.asobancaria.com/wp-content/uploads/Libros/2024/fortalecimiento-institucional-para-la-estabilidad-financiera.pdf>
- Gholamy, A., Kreinovich, V., & Kosheleva, O. (2018). Why 70/30 or 80/20 Relation Between Training and Testing Sets. *Departmental Technical Reports (CS)*. [https://scholarworks.utep.edu/cs\\_techrep/1209?utm\\_source=scholarworks.utep.edu%2Fcs\\_techrep%2F1209&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://scholarworks.utep.edu/cs_techrep/1209?utm_source=scholarworks.utep.edu%2Fcs_techrep%2F1209&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Econometría*. Mc Graw Hill.
- Hull, J. C. (2018). *Risk Management And Financial Institutions* (5ta ed.). Wiley.

- IBM. (2025). *IBM SPSS Statistics*. IBM. <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>
- Jiménez Trucco, J. F., & Mosquera Pinzón, C. d. (2024). ¿La opinión de las agencias calificadoras de valores seguirá siendo fundamental para el mercado? *Revista Zero*, 1. <https://zero.uexternado.edu.co/la-opinion-de-las-agencias-calificadoras-de-valores-seguira-siendo-fundamental-para-el-mercado/>
- Larrain, M., & Gallo, P. (2021). La evolución de la evaluación del riesgo de crédito y el enfoque de probabilidad de incumplimiento. *Financial Analysts Journal*, 77.
- Mora, A. d. (2005). *Medición y Control de Riesgos Financieros*. Limusa.
- Naili, M., & Lachrichi, Y. (2022). Banks' credit risk, systematic determinants and specific factors: recent evidence from emerging markets. *Heliyon*, 2, e08960. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08960>
- National Credit Union Administration. (10 de Mayo de 2021). *CAMELS Rating System*. Federal Register. <https://www.federalregister.gov/documents/2021/03/09/2021-01396/camels-rating-system#:~:text=The%20current%20CAMEL%20rating%20is,liquidity%20and%20asset%2Dliability%20management.>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (1995). *Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995)*. Superintendencia Financiera de Colombia. <https://www.superfinanciera.gov.co/>
- Registro Nacional de Valores y Emisores. (13 de 11 de 2024). *SIMEV - Sistema Integral de Información del Mercado de Valores*. Superfinanciera de Colombia. <https://www.superfinanciera.gov.co/SIMEV2/rnve/emisoresinscritosvigentes>
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Fianancial Time Series*. Wiley.
- Uribe, J. D. (2008). *Lecciones relevantes aprendidas de la crisis financiera Colombia de 1198-1999*. Banco de la República.