



Vigilada Mineducación

**¿CFEN, INDICADOR DE IMPACTO EN LA CARTERA  
HIPOTECARIA EN COLOMBIA?**

**Trabajo para optar por el título de magister en Administración Financiera**

**JENNIFFER ANDREA ALONSO PIÑEROS**

**Asesora**

**MARÍA PATRICIA DURANGO**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE FINANZAS, ECONOMÍA Y GOBIERNO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA - MAF**

**BOGOTÁ**

**2024**

## Tabla de contenido

Lista de Figuras .....	v
Lista de Tablas.....	v
Capítulo 1: Situación de Estudio .....	1
Pregunta de Investigación .....	1
Objetivo General .....	1
Objetivos Específicos.....	1
Capítulo 2: Introducción.....	2
Contexto Macroeconómico .....	2
Normativa Basilea .....	3
Capítulo 3: Marco Teórico .....	5
Basilea I.....	5
Basilea II.....	5
Basilea III .....	6
Requerimientos mínimos.....	7
Implementación de CFEN Colombia .....	9
Estructuras de Balance: Modelos de negocios Bancarios .....	9
Pasivos Bancarios.....	11
Comportamiento de la Cartera Hipotecaria y Sector de Vivienda .....	12
Variables que afectan las de tasas de cartera hipotecaria.....	15
Capítulo 4: Metodología.....	16
Fase Descriptiva .....	16

Fase de Exploración .....	17
Modelos de Regresión .....	19
Capítulo 5: Resultados.....	20
Resultados Modelos de Regresión Cartera No VIS .....	20
Elección del mejor modelo.....	21
Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones .....	30
Conclusiones .....	30
Implicaciones.....	31
Recomendaciones.....	32
Referencias .....	32
Apéndice A.....	34

## Lista de Figuras

Ilustración 1: Fórmula CFEN.....	7
Ilustración 2: Composición Activos Establecimientos Bancarios.....	11
Ilustración 3: Evolución Composición de pasivos. ....	12
Ilustración 4: Comportamiento TIBR. ....	13
Ilustración 5: Comparativo adquisición y construcción de vivienda.....	15
Ilustración 6:Prueba: La media de los errores es igual a cero (0).....	22
Ilustración 7:Varianza de los errores constante.....	22
Ilustración 8: Los errores son incorrelacionados.....	23
Ilustración 9: Prueba de Normalidad.....	24
Ilustración 10: Prueba de Multicolinealidad .....	24
Ilustración 11: Regresión Modelo 9.....	25
Ilustración 12: Prueba: La media de los errores es igual a cero (0) - VIS.....	26
Ilustración 13: Varianza de los errores constante - VIS .....	26
Ilustración 14: Los errores son incorrelacionados - VIS.....	27
Ilustración 15: Prueba de Normalidad – VIS .....	27
Ilustración 16: Prueba de Multicolinealidad – VIS .....	28
Ilustración 17: Regresión Modelo 10 - VIS .....	28

## Lista de Tablas

Tabla 1: Ponderación Fuentes de Financiación CFEN.....	8
Tabla 2: Mínimos Regulatorios Fuente, SFC.....	9
Tabla 3: Resumen modelos de regresión.....	29

## **Resumen**

El presente trabajo pretende medir el impacto de la implementación del indicador de CFEN en la cartera hipotecaria en Colombia en el periodo de aplicación (2020 - 2024), a través de un modelo econométrico que estime su relación con variables macroeconómicas como la inflación, la tasa de política monetaria, PIB, tasas pasivas de captación y el cumplimiento del indicador de CFEN para el Banco Davivienda en Colombia. Es importante mencionar que las externalidades que impactaron la cartera hipotecaria postpandemia afectaron el dinamismo de compra de vivienda VIS y Mayor a VIS. En este sentido, se demuestra una relación negativa entre el aumento de las tasas de fondeo a causa de la implementación de CFEN y el comportamiento de los desembolsos de créditos hipotecarios del país.

**Palabras clave:** CFEN, Basilea, Tasas de interés en Colombia, Cartera Hipotecaria, Inflación.

## **Abstract**

The focal aim of this work is to measure the impact of integrating CFEN indicator on mortgage portfolio in Colombia during application period (2020-2024), through an econometrical model made for Davivienda bank in Colombia, by which is demonstrated the relationship between economic variables (Inflation, Monetary Policy Rate, GDP, Passive Deposit Rates and NSFR) and the accomplishment of above-mentioned indicator. This document demonstrates that, after pandemia, externalities influence the mortgage portfolio dynamism as well as mortgage VIS and not VIS. On the other hand, is concluded that increases on funding rates as consequence of CFEN implementation, are negative related with the comportment of disbursements within the mortgage portfolio over the period assessed for Davivienda Bank, as evaluated in this document.

**Key words:** NSFR, Basilea, Mortgage Portfolio, Inflation, Passive Deposit Rates in Colombia.

## **Capítulo 1: Situación de Estudio**

¿Es posible que la implementación de CFEN impactara las tasas de la cartera hipotecaria?

El aumento de las tasas de la cartera hipotecaria, a partir del segundo semestre del 2022, tuvo su origen, en parte, con el aumento de la tasa de la política monetaria del banco central, así como en los aumentos registrados por los bancos comerciales a fin de dar cumplimiento al fondeo necesario para el cumplimiento de la norma de Basilea III. Con el objeto de determinar los efectos en términos de provisiones, resulta importante examinar si dichos aumentos afectaron el comportamiento de la cartera hipotecaria. El informe de Corficolombiana titulado “Fondeo Bancario: Cfen y su efecto sobre las tasas de interés”, detalla cómo se presentó un impacto negativo que se traduce en el aumento de las tasas de Colocación, en general.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la relación entre indicador CFEN (Coeficiente de Fondeo Estable Neto) y el comportamiento de la cartera hipotecaria en Colombia?

### **Objetivo General**

Determinar la relación entre el indicador CFEN y el comportamiento de la cartera hipotecaria en Colombia durante el tiempo de aplicación de la regulación de Basilea III, (2020-2023).

### **Objetivos Específicos**

1. Estimar el impacto de CFEN frente al comportamiento de la cartera hipotecaria en Colombia, durante el periodo de aplicación del indicador.
2. Cuantificar el impacto del indicador de CFEN como uno de los factores macroeconómicos que afectan las tasas de interés de la cartera hipotecaria en Colombia.
3. Medir el impacto del indicador de CFEN sobre la cartera hipotecaria a través de un modelo econométrico.

## **Capítulo 2: Introducción**

Antes de la llegada de la pandemia del Covid-19, las tasas de colocación de cartera hipotecaria permitían una dinámica de adquisición de vivienda estable. Una vez se desarrolla la pandemia se desencadenó una coyuntura macroeconómica atípica entre los años 2020 y 2021. Sus consecuencias en los años posteriores coincidieron con la implementación gradual de CFEN, como es llamado en Colombia, y con el rezago de la economía que dejó niveles de crecimiento retadores.

El Indicador de Cumplimiento de Fondeo Estable (CFEN) desde su implementación, ha impactado las tasas del mercado financiero, generando incrementos de las tasas de interés para la cartera de créditos en general y creando efecto colateral sobre el dinamismo de la cartera hipotecaria. Los bancos comerciales colombianos en su afán por cumplir este indicador de CFEN, en marzo de 2020, empezaron una carrera por la captura de recursos de fondeo estable a través del alza en las tasas de captación.

### **Contexto Macroeconómico**

En primer lugar, vale la pena anotar que la implementación de CFEN en Colombia coincide con las coyunturas económicas, que trajo la pandemia por COVID 19. Derivado de este ciclo de bajo dinamismo, en el año 2021 confluyó un efecto de causalidad con las mayores inflaciones que presencié el entorno económico a nivel mundial (Investigaciones Económicas de Corficolombiana, 2023).

Las altas tasas de captación que se originaron tras el engranaje de estos factores explican los impactos en las tasas de colocación de las carteras de consumo e hipotecarias en Colombia. Nelson Mendivelso (Valbuena, 2022), puntúa que los mayores costos en la captación asumidos por la banca, generaron mayores beneficios, refiriéndose a los mayores plazos de fondeo exigidos para el cumplimiento del indicador, a fin de fondearse con pasivos estables de largo plazo en lo referente a las fuentes de financiación. Sin embargo, el efecto en las

carteras hipotecarias podría ser negativo, dado que incrementa el riesgos de crédito hacia los usuarios, impactando en la reducción de número de préstamos, así como la rentabilidad de los establecimientos de crédito a causa de la disminución del margen (ROE).

El área de Investigaciones económicas de Corficolombiana afirma que los mayores incrementos en las tasas pasivas, derivados en parte por el cumplimiento normativo de CFEN, que a su vez ha generado mayores brechas entre la el diferencial de tasas a largo plazo y la tasa de política monetaria del Banco de la República, se trasladarán con una mayor intensidad hacia las tasas activas para el 2023 (Investigaciones Económicas de Corficolombiana, 2023), impactando las carteras de consumo e hipotecarias.

Al referirse a la cartera hipotecaria específicamente, estiman una desacelacion de 2,8 pp para el 2023.

### **Normativa Basilea**

El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea III (Bank For International Settlements, 2019) publicó en abril de 2014, la modificación normativa a los requerimientos de fondeo para los establecimientos de crédito. Esto con el fin de hacer exigibles fuentes de financiación estable y de esta manera de mitigar el riesgo de crédito y sistémico entre los mismos (Basilea, 2023).

Estos lineamientos contemplan los siguientes apartes:

- Requerimientos mínimos de capital por riesgo de mercado.
- Coeficiente de cobertura de liquidez y de financiación estable neta.
- Marco regulador para reforzar establecimientos de crédito y sistemas bancarios.

El cumplimiento de este indicador en Colombia se ha visto permeado por varios factores desde su implementación en el 2020, año de ingreso paulatino de cumplimiento.

Es importante mencionar que el diseño de las normativas de Basilea I, II y III, se enfocó en países miembros de la OCDE, con sistemas financieros robustos que presentan una

estructura de balance muy diferente a la estructura de los bancos colombianos. Estas estructuras presentan una ponderación de cartera de alrededor 50 por ciento, mientras que el porcentaje restante se refleja en carteras de inversión con fondeos de largo plazo. Para el caso colombiano, la estructura presenta una mayor ponderación en activos (cartera), rezagando el porcentaje de inversión y con fondeos de recursos a la vista.

El objetivo de la aplicación de CFEN, en el marco de Basilea III, es potenciar la solidez del sistema bancario contra choques de liquidez, financiando estas necesidades a través de instrumentos de largo plazo (mayores a un año). No obstante, se han originado presiones al alza en las tasas de captación, derivado de los vencimientos de CDT y el aumento de los depósitos en la DTN del Banco de la República (Corredores Davivienda, 2023).

Estructuralmente, la dinámica de desembolsos hipotecarios en Colombia se ha desacelerado, como consecuencia de la inflación y a la tasa de intervención de política monetaria, así como la desaceleración de la economía a nivel local.

Dado lo anterior, la Circular Externa N. 13, del 6 de septiembre de 2023, emitida por la SFC, presentó modificaciones a los numerales 9 y 12 del capítulo XXXI, de la Circular Básica Contable y Financiera, lo que origina cambios en las ponderaciones de las operaciones interdependientes y los recursos a la vista de los negocios fiduciario (Instituto Nacional de Contadores Públicos, 2023). El objetivo de dicha novedad es liberar liquidez del mercado con el fin de reducir las altas tasas de captación en la actualidad.

El alcance del presente trabajo busca cuantificar el impacto en la cartera hipotecaria por la implementación del indicador de CFEN durante el periodo de aplicación de la normatividad de Basilea III.

### **Capítulo 3: Marco Teórico**

Basilea, según respuesta generada por el modelo Chat GPT, es una normativa transversal a los actores del sistema financiero de los países miembros del comité de supervisión bancaria de Basilea.

#### **Basilea I**

El objetivo general de los acuerdos de Basilea es desarrollar un marco regulatorio común para los actores del sistema financiero a nivel mundial. No obstante, no obliga a su adopción, sino que propende por la estabilidad financiera de los mismos y con el objeto de mitigar los riesgos de liquidez en el sistema financiero derivados de los riesgos sistémicos. Con base en lo anterior, surge en 1988 a través Comité de Basilea de Supervisión Bancaria como normativa que define los requisitos mínimos de capital para los establecimientos de crédito. Las instituciones del sistema financiero deben mantener un capital mínimo de 8 por ciento, derivado de la sumatoria de los tipos de activos ajustados con base en su nivel de riesgo y sujeto a la supervisión de la entidad competente (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2001).

Sin embargo, dada la continua evolución del entorno macroeconómico y financiero, una de las limitaciones de Basilea I fue la consideración de la calidad de los activos a tener en cuenta, dando origen a la actualización de los acuerdos en 2004 a través de Basilea II.

#### **Basilea II**

Nace como una evolución de Basilea I, y pretende adoptar un enfoque hacia la óptima y eficiente gestión de riesgos, (Riesgo de Crédito, Riesgo de Mercado y Riesgo Operativo), buscando impactar positivamente la solidez del sistema financiero.

El Riesgo de Crédito sugiere la creación de ponderaciones basadas en los niveles de riesgo que permitan la identificación de la calidad de los activos y la manera cómo establecer garantías para cubrirlos.

Por su parte, el Riesgo de Mercado afecta el valor de los activos y pasivos a través de fluctuaciones en las tasas de interés, tasa de cambio y precios.

Entre tanto, el Riesgo Operativo es aquel a través del cual se busca mitigar riesgos inherentes a la operación del sistema financiero.

Uno de los pilares que fundamenta las modificaciones de Basilea I, es la promoción de la información detallada sobre la gestión de riesgos, capital y clases de activos dadas sus ponderaciones por nivel de riesgo, con el fin de que los *stakeholders*, evalúen la salud financiera de las entidades de su interés.

Adicionalmente, la evolución de la normativa sugiere la supervisión del regulador, con el objetivo de definir si el capital es idóneo para la mitigación de los riesgos. Así como la medición y control de los mismo, por parte de los actores del sistema financiero (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2004).

### **Basilea III**

Esta normativa nace para la promoción de un sector bancario más resistente y resiliente a través de un perfil de financiación estable en función de la composición de sus activos. El objetivo es que los activos de largo plazo se financien con fuentes de fondeo con plazos iguales o en el mismo periodo de tiempo, con el fin de evitar choques de liquidez y riesgos sistémicos en el sector financiero.

Con el crecimiento de los balances, los establecimientos de crédito y/o bancos deben propender por cuidar los costos asociados a grandes brechas en el esquema de financiación, según los activos de corto y de largo plazo.

Dados los riesgos sistémicos que desataron la crisis de 2007, el comité de supervisión, bancaria de Basilea, publica los principios para la adecuada gestión y supervisión el riesgo de liquidez en 2008. Posterior, en 2010, crea normas mínimas complementarias que refuerzan la salud del sistema financiero: el coeficiente de Cobertura de Liquidez (LCR) y

el Coeficiente de Financiación estable neta (NSFR), llamado CFEN en la normativa de la Superintendencia Financiera de Colombia.

### **Requerimientos mínimos**

La razón del NSFR, debe ser igual o mayor al 100 por ciento y se define a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Cantidad de financiación estable disponible}}{\text{Cantidad de financiación estable requerida}} \geq 100\%$$

#### *Ilustración 1: Fórmula CFEN*

La financiación estable disponible (FED) está en función de las fuentes de financiación de los establecimientos de crédito, y debe calzar con los vencimientos de los pasivos.

La financiación estable requerida (FER) hace referencia a los recursos necesarios que están en función de la liquidez, el vencimiento residual de activos y de las posiciones fuera de balance (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2014).

La ponderación de las distintas fuentes de financiación para establecer la FER se detalla en la siguiente tabla que tuvo origen con las modificaciones de Basilea III.

*Tabla 1: Ponderación Fuentes de Financiación CFEN*

<b>Factor</b>	<b>Tipo de Financiación</b>
0%	Monedas y Billetes
	Reservas Banco Central
	Préstamos con vencimientos < 6 meses.
5%	Activos de nivel 1. excluida la categoría anterior*
15%	Activos de nivel 2A: Títulos negociables con una ponderación del 20% por riesgo de crédito, a través del método estándar de Basilea II. Empréstitos y bonos con cobertura, calificación mínima de AA-.
50%	Activos de nivel 2B: 1. Bonos de titularización sobre préstamos hipotecarios (AA), empréstitos con calificación entre A+ y BBB-, y acciones emitidas por grupos fuera de instituciones financieras.
	Activos líquidos de alta calidad (HLQA), con un vencimiento residual entre seis meses y un año.
	Préstamos concedidos a Bancos con vencimientos residuales entre seis meses y un año.
	Depósitos operativos en otras entidades financieras.
65%	Otros activos fuera de las categorías anteriores con vencimiento residual menor a 4 un año.
	Hipotecas derivadas de la compra de vivienda, con vencimiento superior a 4 un año, con ponderación de riesgo de crédito de hasta 35%.
85%	Otros créditos excluida la categoría anterior, y préstamos a instituciones financieras, con vencimiento superior a 4 año, con ponderación por riesgo de crédito de hasta 35%.
	Otros créditos excluidos préstamos a instituciones financieras, con vencimiento superior a 1 año, con ponderación por riesgo de crédito superior al 35%.
	Materias primas que se negocien de manera física, oro.
100%	Valores fuera de los HLQA, y acciones negociadas en mercado de valores.
	Activos no englobados en las anteriores categorías, incluidos préstamos que no están al corriente de pago, préstamos a instituciones financieras con vencimiento igual o superior a un año, acciones no negociadas en mercados de valores, activos fijos, activos de planes de pensiones, intangibles, activos por impuestos diferidos, participaciones retenidas, activos de seguros, participaciones en filiales y valores en situación de impago.

Fuente: [www.bis.org/Basilea III](http://www.bis.org/BasileaIII)

Al tomar en cuenta la base de las ponderaciones, se establecieron plazos de implementación de la norma en la que se exigía la transición de las fuentes de financiación, con un origen de recursos estables, drenando las fuentes tradicionales de financiación como otros tipos de entidades financieras: Fiduciarias, AFP y otros bancos.

### Implementación de CFEN Colombia

Con el fin de proponer una adecuada gestión de riesgos en Colombia, la SFC expidió la circular 19 del 23 de Julio de 2019, con el objetivo articular el concepto de CFEN, promulgando fuentes estables de financiación para activos de corto y largo plazo (Superfinanciera de Colombia, 2019).

Para ello, se definieron las vigencias de transacción paulatina para el cumplimiento de la normativa:

*Tabla 2: Mínimos Regulatorios Fuente, SFC*

Mínimo Regulatorio	Fecha de corte
80%	31 de Marzo de 2020
90%	31 de Marzo de 2021
100%	31 de Marzo de 2022

Este último periodo fue modificado por la circular 25 de 2021, documento que posterga el cumplimiento del indicador para el 31 de Marzo de 2023, con factor de ponderación a partir de esta fecha. De esta manera, se potencia la reactivación económica derivada de la pandemia del Covid-19, manteniendo en 25 por ciento la ponderación para el FED.

### Estructuras de Balance: Modelos de negocios Bancarios

Se toma como referencia el informe trimestral realizado por Nikola Tarashev y Kostas Tsatsaronis del Bank for International Settlements (BIS), por sus siglas en inglés, estudio hecho en 2014 a 222 bancos a nivel mundial con el fin de determinar el modelo de negocio de cada institución, según la estructura de cada organización. Este estudio pretende revisar que tipo de modelo de negocio es más rentable y eficiente, teniendo en cuenta los costos, los ingresos y las fuentes de financiación.

Elegir estratégicamente un modelo de operación permite adaptar las estructuras de balance. El informe determinó los diferentes tipos de modelo con base en variables de decisión tales como, nivel de activos y su composición, proporción de préstamos como estructura de financiación, el tipo de financiación diferente a depósitos y el tipo pasivos interbancarios sobre la totalidad de los activos.

En este sentido, se definen tres tipos de modelos de negocio clasificados de la siguiente manera:

**Modelo Banca Comercial de Financiación Minorista:** alta proporción de préstamos en la estructura de balance con financiación estable, incluidos depósitos (2/3) partes.

**Modelo Banca Comercial de Financiación Mayorista:** alta proporción de préstamos en la estructura de balance, con una mayor proporción de activos interbancarios (fuentes de financiación en entidades institucionales como Bancos, fondos de pensiones y fiduciarias) mayor deuda mayorista, enfocada en los grandes conglomerados y empresas corporativas del sector real y menor número de depósitos de sus clientes.

**Modelo Banca de Negociación:** Enfocado en el mercado de capitales. Por lo menos el 50 por ciento de los activos reposan en títulos negociables, con fuentes de financiación del mercado mayorista. Presentan activos y pasivos relacionados que representan 1/5 de su balance.

Es importante anotar que el tipo de negocio elegido por cada institución depende en parte de la nacionalidad del banco. Para el último año objeto de estudio (2013), los bancos norteamericanos presentaban modelos de negocios de financiación minorista o de banca de negociación. Por el contrario, un tercio de los bancos europeos pertenecen al modelo de banca de financiación mayorista. Por último, los bancos situados en mercados emergentes, en un 90 por ciento presentan un modelo de financiación minorista.

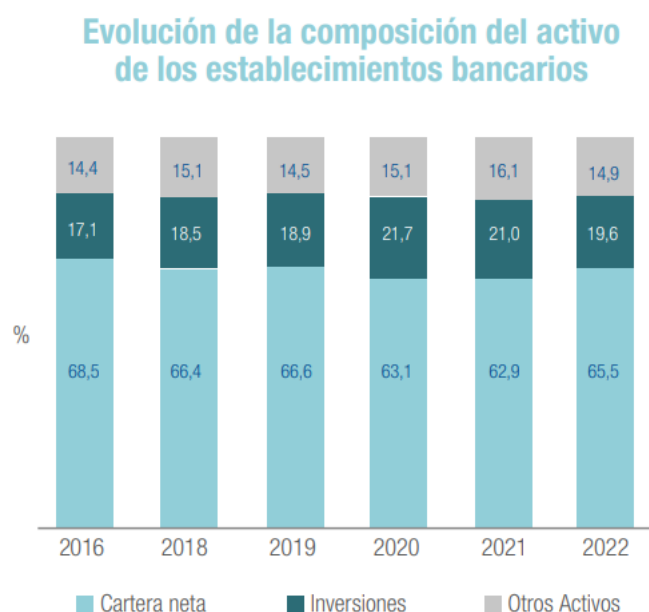
La rentabilidad y la eficiencia varía de acuerdo con el tipo de modelo, eventos cíclicos económicos, como la crisis del 2008, que afectó negativamente la rentabilidad de manera transversal en los tres modelos de negocio. Según el estudio, la rentabilidad después del 2009

se estabilizó para bancos con el modelo de financiación minorista, definiéndolo como el más rentable. Por su parte, el modelo más volátil en términos de rentabilidad es el de negociación, el cual alcanzó máximos y mínimos relativos históricos (Roengpitya, 2014).

En Colombia, la composición de activos está enfocada en modelos de financiación minoristas. Según informe de Asobancaria, la composición de los activos de los bancos durante el periodo de duración de la implementación de CFEN, 2020-2023, ha estado definida en su mayoría por la cartera neta. Para el 2022 este rubro representó 65.5 por ciento de la totalidad de los activos, modelo que hizo retador la implementación de CFEN, dados los vencimientos por tipo de Activo.

*Ilustración 2: Composición Activos Establecimientos Bancarios.*

*Tomado de Informe de Tipificación 2022. Análisis del Activo, Asobancaria*



Fuente: SFC

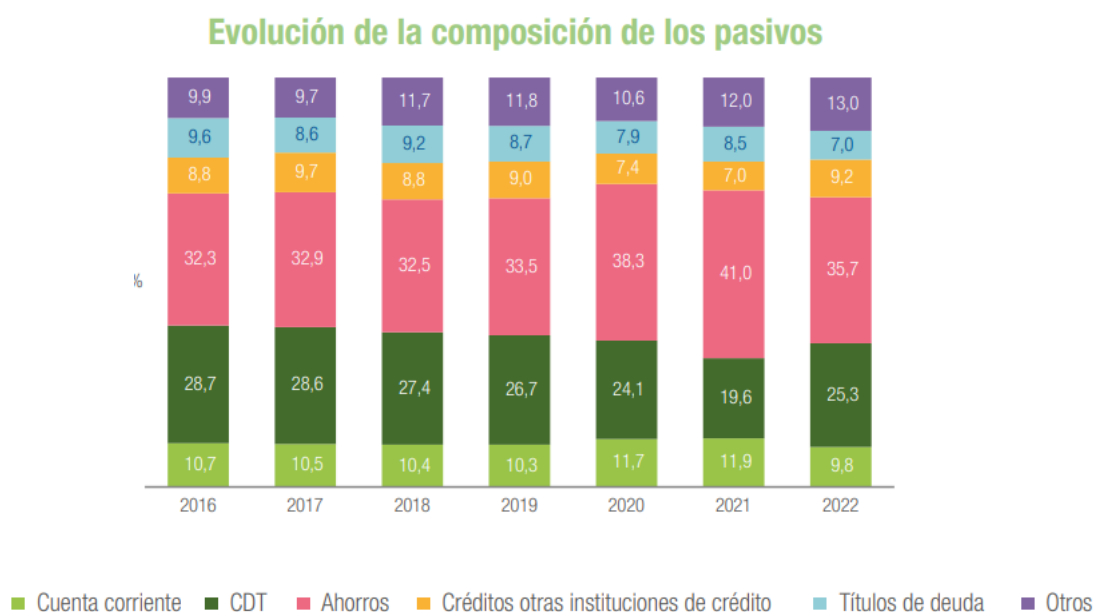
### **Pasivos Bancarios**

De acuerdo con el informe de tipificación del año 2022, realizado por Asobancaria (Pag. 34), una de las principales fuentes de financiación de los activos por parte de los establecimientos bancarios en Colombia son los depósitos en cuentas de ahorro, corriente y CDT. El siguiente

gráfico detalla que este rubro como fuente de financiación ha venido creciendo aceleradamente desde el 2016 con 475 Billones, hasta situarse en 819 Billones a cierre de 2022. Además, se observa que representa por lo menos el 70 por ciento de las fuentes de financiación de manera general en los últimos tres años, periodo que converge con la implantación de CFEN 2020 - 2023 (ASOBANCARIA, 2023).

*Ilustración 3: Evolución Composición de pasivos.*

*Tomado de Informe de Tipificación 2022. Análisis del pasivo. Asobancaria*



Fuente: SFC

Con base en lo anterior, respecto a este rubro de financiación y con la implantación de CFEN, los pasivos bancarios hasta 2020, estuvieron expresados en flujos de captación derivados de los fondos de pensiones. Con la nueva normativa fue necesario buscar otras fuentes de fondeo dado que la ponderación de este tipo de activos tenía una disminución paulatina hasta llegar en 2022 al 0 por ciento.

**Comportamiento de la Cartera Hipotecaria y Sector de Vivienda**

La tasa de política monetaria del Banco de la República es una de las principales variables que afecta el sector de la construcción de vivienda, dada su transmisión en la estructura de costos,

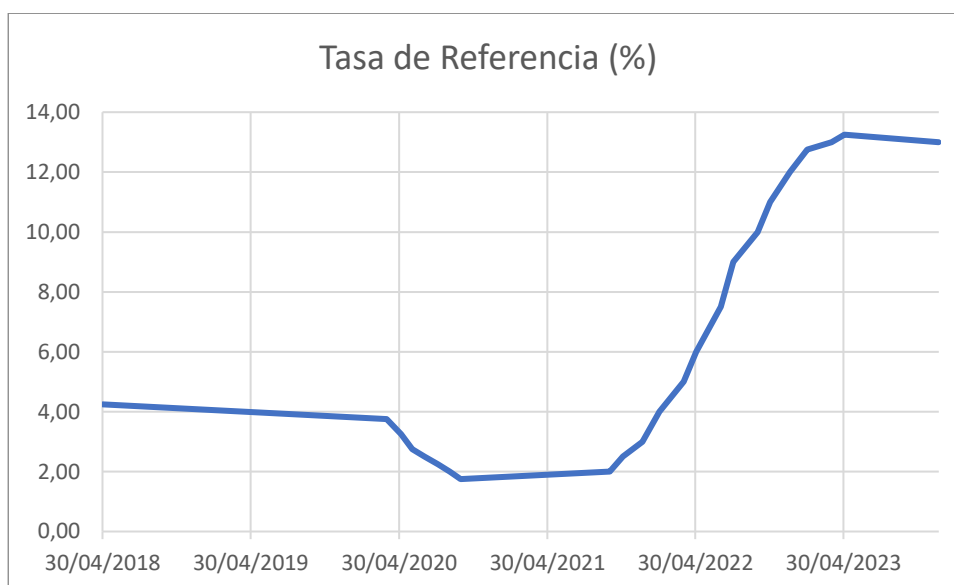
tanto para la financiación de proyectos por parte de los constructores en Colombia, así como para los usuarios finales que deciden adquirir una vivienda.

Existe una correlación positiva entre las tasas de política monetaria y las tasas de colocación de créditos hipotecarios a largo plazo. Esta relación determina las ventas en el corto plazo y colateralmente la dinámica del sector de construcción de vivienda.

También existe una correlación entre la tasa de referencia y la inflación, dado que la primera es la principal herramienta de contención del aumento de precios.

Al tomar como referencia el periodo de implementación de CFEN en Colombia, la tasa de Política Monetaria llegó a sus niveles mínimos en septiembre de 2020, ubicándose en 1,75 por ciento. Posterior, y con el objetivo de contrarrestar los efectos de la pandemia en términos de inflación, la tasa se ubicó en 13.25-por ciento para mayo de 2023.

*Ilustración 4: Comportamiento TIBR.*



Fuente: Creación Propia con información del Banco de la República, Subgerencia Monetaria y de Inversiones Internacionales, Mesa de Dinero.

Los cambios en las tasas de política monetaria han tenido un impacto directo en las tasas de colocación de cartera hipotecaria, alcanzando niveles históricos en los últimos quince años. Durante marzo de 2023, los niveles máximos de inflación se registraron, con una variación del índice de precios al consumidor del 13.3 por ciento. Sin embargo, posteriormente se observó una desaceleración moderada en los niveles de inflación, lo que también se reflejó en las tasas de cartera hipotecaria. Estas tasas alcanzaron un máximo del 18% para No VIS y del 16.5% para VIS en febrero de 2023, situándose en 17.24% y 15.02%, respectivamente, en julio de 2023.

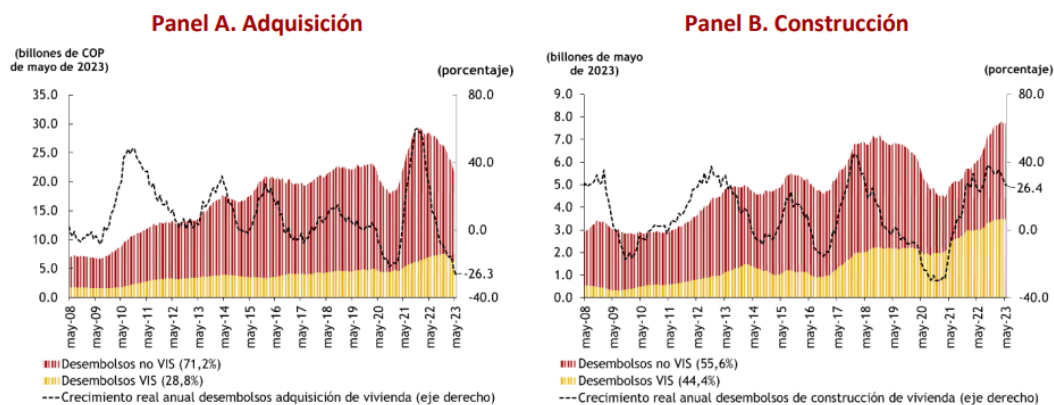
Durante la implementación de CFEN, el sector vivienda experimentó una desaceleración económica. Se observó un aumento en el número de unidades de vivienda disponibles para la venta, junto con una disminución en el número de desembolsos de la cartera hipotecaria y su profundización. Los créditos más afectados fueron aquellos desembolsados en UVR, dado que están indexados a la inflación. En marzo de 2023, la cartera hipotecaria representaba el 14.7 por ciento de la cartera total de los establecimientos de crédito, con el 88.2% por ciento representado en pesos y el 11.8 por ciento restante en UVR.

El mercado de cartera hipotecaria experimentó una desaceleración en términos de cantidad de desembolsos de vivienda y el número de unidades disponibles, debido a las condiciones macroeconómicas, y coincidiendo con el mismo período de implementación de CFEN. Por lo tanto, se puede inferir que la menor actividad económica en términos de PIB y las altas tasas de cartera impactaron la demanda de vivienda.

Esta desaceleración fue más pronunciada en los inmuebles de mayor valor que no son VIS, representando el 71.2 por ciento de la totalidad de la cartera hipotecaria en comparación con la cartera de vivienda VIS. En cuanto a los créditos para constructores, la tendencia de

crecimiento se revirtió para 2022, afectando principalmente proyectos de vivienda de mayor valor (Cámara Colombiana de la Construcción, Camacol, 2023).

*Ilustración 5: Comparativo adquisición y construcción de vivienda*



Nota: Entre paréntesis en las leyendas se presenta la participación de los desembolsos por tipo de vivienda según corresponda.

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

Fuente: Informe Camacol, página 3

### Variables que afectan las de tasas de cartera hipotecaria

**Inflación:** La IPC es un indicador que mide la evolución del comportamiento de los precios de una canasta de bienes y servicios, entendido como los productos o servicios que habitualmente son más consumidos por la población colombiana, realizando la comparación contra un año base o un periodo inmediatamente anterior.

La inflación, mide la variación, en general positiva, de la IPC de un periodo a otro, cuando el fenómeno aplica en general para la generalidad de los bienes y servicios.

**TIBR:** El principal factor que afecta las tasas de colocación de cartera hipotecaria es la TIBR y la temporalidad de transmisión. Esta es la principal herramienta de regulación de política monetaria con el fin de ejercer control sobre el dinero circulante en el mercado (inflación), incidiendo de manera directa en el costo de la liquidez. Con base en el informe económico y de información de Camacol, esta tasa se transmite a diferentes tasas, incluyendo las tasas de colocación (Cámara Colombiana de la Construcción, Camacol, 2023).

La TIBR ha alcanzado niveles históricos desde la pandemia que tuvo su origen el 2020, dadas las volatilidades del ciclo económico durante los últimos tres años.

**Tasas Pasivas de Captación :** Tomando como referencia al Banco de la República, son las tasas de interés reconocidas a las personas naturales o jurídicas por los depósitos a la vista o a término con el fin de realizar la captación de nuevos recursos. Estos recursos son de fondeo para los establecimientos de crédito, por lo que representan una deuda o pasivo para la entidad. El Banco de la República realiza la publicación del promedio de las tasas de interés de los CDT's a plazos de 90, 180 y 360 días, con base en el número de transacciones en cada uno de los plazos.

**PIB:** Tomando como referencia al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) el Producto Interno Bruto (PIB), mide la actividad productiva del país y se desglosa por actividades productivas. La medición se realiza con base en la demanda final de los bienes y servicios en un periodo de tiempo determinado. Este indicador proporciona el crecimiento de la economía y sus componentes principales son el consumo, la inversión, el gasto público, la balanza comercial.

## **Capítulo 4: Metodología**

### **Fase Descriptiva**

Se define la muestra objeto de estudio como Bando Davivienda. Para ello, se registrará el detalle de los niveles de cumplimiento del indicador de CFEN, durante el periodo de cumplimiento de la normativa exigida por la Superintendencia Financiera de Colombia, con base en la circular reglamentaria 019, del 23 de Julio de 2019. Esta normativa define los plazos de aplicación de la medida de manera progresiva para el 31 de Marzo de 2020 a fin de reportar un cumplimiento del 80 por ciento del indicador por cada banco. Hasta el 31 de marzo de 2021, a fin de reportar un cumplimiento del 90 por ciento del indicador por cada banco y hasta el 31 de marzo de 2022 a fin de cumplir con el reporte de cumplimiento de 100 por ciento.

Con base en la Circular Externa 021 del 2022, que modifica el Anexo 4 del Capítulo VI de la Circular Básica Contable y Financiera (CBCF) (Superintendencia Financiera de Colombia, 2022), se identifica, con la información de los depósitos a la vista de las sociedades fiduciarias, que algunos tipos de negocio tienen la vocación de la administración de recursos de mediano y largo plazo con el fin de excluirlos de las ponderaciones como fuentes de fondeo de corto plazo y modifica el plazo de cumplimiento del 100 por ciento del indicador para marzo de 2023.

Adicionalmente, se identificarán las características macroeconómicas que en conjunto con la implementación de CFEN, impactaron las altas tasas de captación y/o fondeo de los bancos colombianos, dada la coyuntura inflacionaria a nivel mundial. También se hará la revisión del funcionamiento del negocio de hipotecario, teniendo en cuenta que el sector de la construcción tiene un rol fundamental para el análisis del presente estudio.

### **Fase de Exploración**

Se revisará a través de un modelo econométrico la combinación de las variables que pueden explicar los impactos en las tasas de colocación de cartera hipotecaria como la inflación, IPC, TIBR, Tasas pasivas de Captación, PIB y el porcentaje de cumplimiento del indicador de CFEN. Una vez se revise econométricamente el detalle de cada variable, si son significativas en el modelo, se determinará si el indicador de CFEN tiene relación con las tasas activas de la cartera hipotecaria.

Para las tasas de colocación de cartera hipotecaria se toma información del Banco de la República de bancos comerciales, dada la población escogida (Banco Davivienda).

Debido a que la cartera hipotecaria está representada en un 85 por ciento con un tipo de amortización en pesos, se toman las tasas de colocación en pesos y se ejecutan los dos (2) modelos de regresión, por cada tipo de desembolso (Vivienda VIS y No VIS) para el Banco

Davivienda, con sus respectivos indicadores de CFEN, manteniendo constantes las demás variables en general.

### **Variables**

#### **Variables Independientes:**

1. IPC: Información histórica mensual publicada a través del Bando de la República.
2. Tasa de Intervención del Banco de la República (TIBR) publicada por el Emisor.
3. Tasas pasivas de captación: CDT a 90 días, base publicada por el Banco de la República.
4. PIB, según información trimestral histórica obtenida del Banco de la República.
5. Porcentaje de cumplimiento del indicador de CFEN en la población de bancos seleccionada, obtenida de la Superintendencia Financiera de Colombia.

**Variables Dependiente:** Tasas de colocación por cada tipo de cartera (VIS y No VIS), ponderada por la totalidad de los bancos comerciales en Colombia.

**Periodicidad:** Mensual, durante el periodo de implantación de CFEN (2020-2024) y (2010-2024).

**Población de muestra:** Banco Davivienda.

#### **Supuestos definidos:**

- El indicador de CFEN, tiene información histórica desde marzo de 2020 a enero de 2024. Dado lo anterior se registra uno (1) asumiendo cumplimiento del indicador para esta variable desde enero de 2010 hasta febrero de 2020.
- PIB: La periodicidad es trimestral, pero se divide la variable en 3, con el fin de volver la variable mensual, se da uso a la variable para algunos modelos, dadas los problemas de Multicolinealidad que representa la variable “tasas de pasivas”.

**Software:** Stata

### Modelos de Regresión

- Se toman las series históricas de los últimos quince años (2010 -2024) para las variables: IPC, TIBR, Tasas de Captación y PIB. Sin embargo, también se modeló con las series históricas de los últimos cinco años (2020 -2024).
- **Modelo 1:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, Tasas de Captación PIB y CFEN. Periodo quince años.
- **Modelo 2:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, Tasas de Captación, PIB y CFEN. Periodo quince años.
- **Modelo 3:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, PIB y CFEN. Periodo quince años.
- **Modelo 4:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, y CFEN. Periodo quince años.
- **Modelo 5:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, Tasas de Captación y CFEN. Periodo cinco años.
- **Modelo 6, LnY – LnX:** Se realiza regresión aplicando LN tanto a la variable dependiente (LnTasaCHP) como a las variables independientes (LnIPC, LnTIBR, LnTasaPAs, LnCFEN). Periodo quince años.
- **Modelo 7, Y – LnX:** Se realiza la regresión aplicando logaritmo natural a las variables independientes (LnIPC, LnTIBR, LnTasaPAs, LnCFEN). Periodo quince años.
- **Modelo 8, LnY – LnX:** Se realiza regresión aplicando LN, tanto a la variable dependiente (LnTasaCHP) como a las variables independientes (LnIPC, LnTIBR, y LnCFEN). Periodo quince años.
- **Modelo 9, Raiz Y-RaizX:** Se realiza la regresión aplicando Raíz Cuadrada, tanto a la variable dependiente (RaizTasaCHP) como a las variables independientes

(RaizIPC, RaizTIBR, RaizTasaPAS y RaizCFEN). Para este modelo se integra una variable Dummy el PIB, indicando 1, cuando existe registro de crecimiento, 0 cuando no se registra crecimiento. Periodo cinco años.

## Capítulo 5: Resultados

### Resultados Modelos de Regresión Cartera No VIS

- **Modelo 1:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, Tasas de Captación PIB y CFEN. Periodo 15 años. **No se valida ningún supuesto**
- **Modelo 2:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, Tasas de Captación PIB y CFEN. Periodo cinco años: **Sólo se valida el supuesto de Normalidad**
- **Modelo 3:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, PIB y CFEN. Periodo quince años. **Sólo se valida el supuesto, variables regresoras son independientes.**
- **Modelo 4:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, TIBR, y CFEN. Periodo quince años. **Sólo se valida el supuesto, variables regresoras son independientes.**
- **Modelo 5:** Se realiza la regresión con las variables independientes: IPC, Tasas de Captación y CFEN. Periodo cinco años. **No se valida ningún supuesto.**

A fin de dar solución a los supuestos que no se validan para cada modelo de regresión dispuesto, se procede a realizar transformación de variables, de la siguiente manera:

- **Modelo 6: LnY – LnX.** Se realiza la regresión aplicando Logaritmo Natural tanto a la variable dependiente (LnTasaCHP) como a las variables independientes (LnIPC, LnTIBR, LnTasaPAS, LnCFEN). Periodo quince años. **Con este modelo, todas las variables son significativas. Hay problemas de Multicolinealidad y el resto de los supuestos no se validan.**

- **Modelo 7: Y – LnX:** Se realiza la regresión aplicando logaritmo natural a las variables independientes (LnIPC, LnTIBR, LnTasaPas, LnCFEN). Periodo quince años: **Con este modelo, todas las variables son significativas. Hay problemas de Multicolinealidad y el resto de los supuestos no se validan.**
- **Modelo 8, LnY – LnX:** Se realiza regresión aplicando LN tanto a la variable dependiente (LnTasaCHP) como a las variables independientes (LnIPC, LnTIBR, y LnCFEN). Periodo quince años. **Con este modelo las variables regresoras son independientes. Sin embargo, el resto de supuestos no se validan.**
- **Modelo 9, Raíz Y-Raíz:** Se realiza la regresión aplicando Raíz Cuadrada tanto a la variable dependiente (RaízTasaCHP) como a las variables independientes (RaízIPC, RaízTIBR, RaízTasaPAS y RaízCFEN). Para este modelo se integra una variable Dummy del PIB, indicando uno (1), cuando existe registro de crecimiento, y cero (0) cuando no se registra crecimiento. Periodo cinco años. Con este modelo se presentan problemas de Multicolinealidad aunque las variables, RaízIPC, RaízTIBR y RaízTasaPAS, se caracterizan por presentar la misma tendencia. Sin embargo, se validan tres de los cinco Supuestos. La media de los errores tiene a Cero (0), la varianza de los errores es constante y el modelo sigue una distribución normal.

### **Elección del mejor modelo**

**Resultados Modelo 9, Raíz Y-Raíz No VIS :** Se realiza la regresión aplicando Raíz Cuadrada tanto a la variable dependiente (RaízTasaCHP) como a las variables independientes (RaízIPC, RaízTIBR, RaízTasaPAS y RaízCFEN). Para este modelo se integra una variable Dummy del PIB, indicando 1, cuando existe registro de crecimiento, 0 cuando no se registra crecimiento. Periodo cinco años.

## Supuestos del Modelo y pruebas de validación

1. **Supuesto:** La media de los errores es 0: Se realiza en Stata la prueba “Sum” a los residuos de la regresión. La media, “mean” es positiva y tiende a 0.

*Ilustración 6: Prueba: La media de los errores es igual a cero (0)*

```
. predict residuales, resid
```

```
. sum residuales
```

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
residuales	47	1.55e-11	.0088831	-.0169057	.015532

2. **Supuesto:** La varianza de los errores es constante: Se realiza en Stata la prueba “test de White”, en dónde: **Se valida el supuesto. P = 0.0540**

- H0: La varianza de los errores es constante: Homocedasticidad
- Ha: La varianza de los errores no es constante: Heterocedasticidad
- Si  $P > \alpha = 0.05$ , no se rechaza la H0, por lo tanto, se valida el supuesto

*Ilustración 7: Varianza de los errores constante*

White's test

H0: Homoskedasticity

Ha: Unrestricted heteroskedasticity

chi2(19) = 29.83

Prob > chi2 = 0.0540

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	29.83	19	0.0540
Skewness	5.94	5	0.3121
Kurtosis	2.65	1	0.1036
Total	38.42	25	0.0420

3. **Supuesto:** Los errores son incorrelacionados. En Stata se realiza la prueba del estadístico (**Durbin-Watson**) y el test de correlación (**Godfrey**). **DW**, debe ubicarse

entre 2 y 4, a fin de revisar si se valida o no el modelo. Test de Correlación Godfrey:

**No se validan los supuestos**

**DW: 0.3685397**

**Godfrey: Prob > Chi2 = 0.00**

H0: Los errores son incorrelacionados.

Ha: Los errores no son incorrelacionados.

Si Prob > Chi2 es > 0.05, no se rechaza la H0, por lo tanto, se valida el supuesto.

*Ilustración 8: Los errores son incorrelacionados*

```
. tsset Periodo
Time variable: Periodo, 1 to 47
Delta: 1 unit

. estat dwatson
Durbin-Watson d-statistic( 6, 47) = .3685397
```

```
. estat bgodfrey
```

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	29.115	1	0.0000

H0: no serial correlation

4. **Supuesto:** Los errores siguen una distribución normal: En Stata, se realiza el “test

Jarque – Bera” (sktest): **Se valida el Supuesto**

**Sktest= 0.2860**

H0: La distribución de los errores es una Normal.

Ha: La distribución de los errores no es una Normal.

Si Prob > Chi2 es > 0.05, no se rechaza la H0, por lo tanto, se valida el supuesto.

*Ilustración 9: Prueba de Normalidad*

**. sktest residuales**

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test	
				Adj chi2(2)	Prob>chi2
residuales	47	0.5804	0.1514	2.50	0.2860

5. **Supuesto:** Las variables regresoras son independientes: El modelo presenta problemas de Multicolinealidad, Sin embargo, las variables IPC, Tasas Pasivas y TIBR, siguen la misma tendencia.

*Ilustración 10: Prueba de Multicolinealidad*

**. vif**

Variable	VIF	1/VIF
RaizTasaPAS	66.07	0.015135
RaizTIBR	50.93	0.019635
RaizIPC	8.09	0.123595
RaizCFEN	1.59	0.629958
PIBDummy	1.08	0.924123
Mean VIF	25.55	

Con un  $R^2$ , del 0.97, se infiere que las variables dependientes explican en un 97% la variable dependiente (Tasas de colocación No VIS). Este modelo presenta el mayor  $R^2$ , de los 9 modelos realizados incluyendo los modelos con transformación de variables

Las variables Tasas Pasivas de Captación, CFEN y PIBDummy, así como la constante, no son significativas y son candidatas para eliminar.

Las variables regresoras que explican la variable dependiente son el IPC y la TIBR, teniendo en cuenta que son significativas en el modelo.

Al eliminar las variables significativas sólo se valida el supuesto en donde las variables regresoras son independientes.

*Ilustración 11: Regresión Modelo 9*

`. regress RaizTasaCHP RaizIPC RaizTIBR RaizTasaPAS RaizCFEN PIBDummy`

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	47
Model	.117681037	5	.023536207	F(5, 41)	=	265.85
Residual	.003629865	41	.000088533	Prob > F	=	0.0000
Total	.121310902	46	.002637194	R-squared	=	0.9701
				Adj R-squared	=	0.9664
				Root MSE	=	.00941

RaizTasaCHP	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
RaizIPC	-.1389363	.0450076	-3.09	0.004	-.229831	-.0480416
RaizTIBR	.6490149	.102734	6.32	0.000	.4415395	.8564904
RaizTasaPAS	-.0213254	.1165584	-0.18	0.856	-.2567198	.214069
RaizCFEN	.1002756	.1198288	0.84	0.408	-.1417236	.3422748
PIBDummy	-.000014	.0031219	-0.00	0.996	-.0063188	.0062908
_cons	.1364935	.1203321	1.13	0.263	-.1065221	.3795091

Ecuación de regresión lineal Múltiple:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon_i$$

Ecuación de Regresión par Modelo 9:

*Tasa Colocación No VIS*

$$= 0.13 - 0.14RaizIPC + 0.65RaizTIBR - 0.21RaizTasaPAS + 0.1RaizCFEN - 0.000014PibDummy$$

**Resultados Modelo 10, Raíz Y-Raíz-VIS :** Se realiza la regresión aplicando Raíz Cuadrada tanto a la variable dependiente (RaízTasaCHPVIS) como a las variables independientes (RaízIPC, RaízTIBR y RaízCFEN ). Para este modelo se integra una variable Dummy del PIB, indicando uno (1), cuando existe registro de crecimiento, y cero (0) cuando no se registra crecimiento. Periodo cinco años.

### Supuestos del Modelo y pruebas de validación

- Supuesto:** La media de los errores es 0: Se realiza en Stata la prueba “Sum” a los residuos de a regresión. La media “mean” es positiva: **No se cumple el Supuesto**

*Ilustración 12: Prueba: La media de los errores es igual a cero (0) - VIS*

. predict residuales, resid

. sum residuales

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
residuales	47	3.59e-11	.0101079	-.0162258	.0256664

7. **Supuesto:** La varianza de los errores es constante: Se realiza en Stata la prueba

test de *white*, en donde: **No se valida el supuesto. P = 0.0015**

- H0: La varianza de los errores es constante: Homocedasticidad.
- Ha: La varianza de los errores no es constante: Heterocedasticidad.
- Si  $P > \alpha = 0.05$ , no se rechaza la H0, por lo tanto, se valida el supuesto.

*Ilustración 13: Varianza de los errores constante - VIS*

White's test

H0: Homoskedasticity

Ha: Unrestricted heteroskedasticity

chi2(13) = 33.37

Prob > chi2 = 0.0015

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	33.37	13	0.0015
Skewness	15.78	4	0.0033
Kurtosis	0.17	1	0.6809
Total	49.32	18	0.0001

8. **Supuesto:** Los errores son incorrelacionados. En Stata se realiza la Prueba del estadístico (**Durbin-Watson**) y el test de correlación (**Godfrey**). **DW**, debe situarse entre 2 y 4, a fin de revisar si se valida o no el modelo. Test de Correlación Godfrey:

**No se validan los supuestos**

**DW:** 0.20

**Godfrey:** Prob > Chi2 = 0.00

H0: Los errores son incorrelacionados.

Ha: Los errores no son incorrelacionados.

Si Prob > Chi2 es > 0.05, no se rechaza la H0, por lo tanto, se valida el supuesto.

*Ilustración 14: Los errores son incorrelacionados - VIS*

```
. estat dwatson
```

```
Durbin-Watson d-statistic( 5, 47) = .2082985
```

```
. estat bgodfrey
```

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	36.166	1	0.0000

H0: no serial correlation

9. **Supuesto:** Los errores siguen una distribución normal: En Stata, se realiza el “test Jarque – Bera” (sktest): **Se valida el Supuesto**

**Sktest**= 0.2860

H0: La distribución de los errores es una Distribución Normal.

Ha: La distribución de los errores no es una Distribución Normal.

Si Prob > Chi2 es > 0.05, no se rechaza la H0, por lo tanto, se valida el supuesto.

*Ilustración 15: Prueba de Normalidad – VIS*

```
. sktest residuales
```

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test	
				Adj chi2(2)	Prob>chi2
residuales	47	0.0453	0.9030	4.17	0.1242

10. **Supuesto:** Variables Regresoras deben ser independientes : Se calcula factor de inflación de la Varianza.

VIF < 10: Se valida el supuesto. Las Variables regresoras no están correlacionadas con el resto.

*Ilustración 16: Prueba de Multicolinealidad – VIS*

. vif

Variable	VIF	1/VIF
RaizTIBR	5.38	0.185816
RaizIPC	5.15	0.194140
RaizCFEN	1.25	0.797848
PIBDummy	1.06	0.939850
Mean VIF	3.21	

Con un R<sup>2</sup>, del 0.89, se infiere que las variables dependientes explican en un 89 por ciento la variable dependiente (Tasas de colocación VIS).

Las variables IPC, CFEN y PIBDummy, así como la constante, no son significativas y son candidatas por eliminar.

La variable regresora que explica la variable dependiente es la TIBR, teniendo en cuenta que es significativa en el modelo.

*Ilustración 17: Regresión Modelo 10 - VIS*

. regress RaizTasaCHPVIS RaizIPC RaizTIBR RaizCFEN PIBDummy

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	47
Model	.038653845	4	.009663461	F(4, 42)	=	86.36
Residual	.004699801	42	.0001119	Prob > F	=	0.0000
Total	.043353647	46	.000942471	R-squared	=	0.8916
				Adj R-squared	=	0.8813
				Root MSE	=	.01058

RaizTas~PVIS	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
RaizIPC	-.0511433	.040373	-1.27	0.212	-.1326192 .0303327
RaizTIBR	.3356536	.0375444	8.94	0.000	.2598859 .4114213
RaizCFEN	.0641361	.1197068	0.54	0.595	-.177442 .3057142
PIBDummy	-.0022826	.0034803	-0.66	0.515	-.0093061 .0047408
_cons	.2271155	.1203259	1.89	0.066	-.0157121 .469943

Ecuación de regresión lineal múltiple:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon_i$$

Ecuación de Regresión par Modelo 10 VIS:

*Tasa Colocación VIS*

$$= 0.22 - 0,051RaizIPC + 0.33RaizTIBR + 0.064RaizCFEN \\ - 0.0022PibDummy$$

### Resumen validación de supuestos modelos de regresión

1. **Supuesto 1:** La media de los errores tiende a cero (0).
2. **Supuesto 2:** Las variables regresoras deben ser independientes.
3. **Supuesto 3:** La varianza de los errores debe ser constante.
4. **Supuesto 4:** Los errores deben ser incorrelacionados.
5. **Supuesto 5:** Los errores siguen una distribución normal.

*Tabla 3: Resumen modelos de regresión.*

Modelo	Supuesto 1	Supuesto 2	Supuesto 3	Supuesto 4	Supuesto 5	R <sup>2</sup>
Modelo 1	NO	NO	NO	NO	NO	76,55%
Modelo 2	NO	NO	NO	NO	SI	97,87%
Modelo 3	NO	SI	NO	NO	NO	72,80%
Modelo 4	NO	SI	NO	NO	NO	72,47%
Modelo 5	NO	NO	NO	NO	NO	95,29%
Modelo 6	NO	NO	NO	NO	NO	69,45%
Modelo 7	NO	NO	NO	NO	NO	71,08%
Modelo 8	NO	SI	NO	NO	NO	68,05%
<b>Modelo 9</b>	<b>SI</b>	<b>NO*</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>97,01%</b>
Modelo 10	NO	SI	NO	NO	SI	89,16%

Fuente: Creación Propia.

## Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

La implementación de CFEN se da como respuesta a las crisis macroeconómicas presentadas a nivel mundial que dejaron efectos sistémicos en el sistema financiero, como medida que buscan mitigar el riesgo de liquidez, fondeando activos, con pasivos que presenten homogeneidad de plazos. En Colombia confluó con la crisis derivada de la Pandemia del Covid-19 (2020), la cual, colateralmente, generó una coyuntura económica con retos de crecimiento y altas tasas de inflación en los años sucesivos.

Durante el periodo de implementación (2020-2024), el cumplimiento de este indicador llevó a los bancos comerciales a elevar las tasas de captación con el fin de recibir fondeos a plazo que calzaran con sus respectivos activos. Para el 2024, la coyuntura en tasas de captación continúa afectando el dinamismo de los desembolsos de créditos hipotecarios, VIS y No VIS, dado que el traslado hacia las tasas de colocación no se realiza de manera inmediata.

Los hallazgos en los modelos de regresión demuestran que el indicador de CFEN, como variable en sí misma, no es significativa, para la muestra de estudio (Banco Davivienda), por lo que no representa impacto en la cartera hipotecaria. Las fluctuaciones de las variables significativas de las series históricas se derivaron por las presiones del cumplimiento al indicador. Por lo anterior, CFEN, no impactó las tasas de colocación de créditos de Cartera Hipotecaria VIS y No VIS en Colombia, durante el periodo de estudio.

Las variables regresoras que realmente explican la variable independiente (aumento de las tasas de colocación) son la Inflación (IPC) y la Tasa de Intervención de Política Monetaria (TIBR). Se debe tener en cuenta que, en su mayoría, son variables significativas con la ejecución de los diez modelos de regresión.

El modelo de regresión N. 9 demuestra con al menos el 50 por ciento de supuestos válidos, que las tasas de colocación de la cartera hipotecaria No VIS, no se explica por el indicador de CFEN. Al contrario, se explica por las Variables Inflación (IPC) y Tasa de Intervención de Política Monetaria (TIBR), con un  $R^2$  del 97 por ciento, las cuales recogen la coyuntura económica en el periodo objeto de estudio.

El modelo de regresión N.11, presenta problemas de heterocedasticidad, errores correlacionados y la media de estos no tiende a cero (0). No obstante, el modelo cumple con el supuesto de multicolinealidad y los errores siguen una distribución normal. Sin embargo, la variable de Tasas de Colocación VIS se explica en un 89 por ciento. De igual forma la variable significativa del modelo es la Tasa de Intervención de Política Monetaria (TIBR) y CFEN no tiene impacto como variable regresora.

Para futuros trabajos se pueden integrar cálculos con tasas de colocación en UVR.

### **Implicaciones**

Con base en la elección del mejor modelo en el cual fue necesario realizar una transformación a las variables a través de Raíz (Y), Raíz (X), se presentan las siguientes implicaciones:

- Al realizar la verificación a través del factor de inflación de la varianza (VIF en Stata), se encuentra que el modelo presenta problemas de multicolinealidad. Las consecuencias pueden derivar a que los estimadores no sean eficientes, considerando variables no significativas. Estos hallazgos podrían desestimar el modelo, siendo necesario la ejecución de uno nuevo, eliminando una a una las variables no significativas. Para dar solución al modelo, podría aplicarse la técnica de análisis de componentes principales.
- El modelo presenta limitaciones en cuando al número de datos, teniendo en cuenta que CFEN es un indicador relativamente nuevo. Para futuros trabajos se puede abordar un modelo de regresión con series de tiempo más largas a fin de estimar los efectos de esta variable regresora.

### **Recomendaciones**

1. Para futuros trabajos se sugiere modelar la regresión con las tasas de cartera hipotecaria por tipo de establecimiento de crédito, ya que las tasas de colocación pueden variar de acuerdo con el tipo de negocio del establecimiento de crédito.
2. El presente trabajo de investigación se basó en las tasas de cartera hipotecaria en pesos. Se sugiere para futuros análisis explicar la variable independiente de tasas de colocación en UVR, realizando modelos de regresión que integren periodos de tiempo con base en el ciclo económico. Esto con el objetivo de cuantificar el impacto del indicador de CFEN con series históricas diferentes a las reportadas en el presente documento.
3. El presente estudio dio a conocer información histórica y pública desde la entrada en vigor del indicador de CFEN (2020-2024), con los retos de coyuntura económica que se originaron de manera atípica bajo la crisis y efectos de la pandemia del Covid-19. Esta coyuntura impactó de manera negativa las tasas de colocación de cartera hipotecaria, derivado del traslado como aumento desmesurado de las tasas de captación con el objetivo de dar cumplimiento a las directrices de la Superintendencia Financiera, respecto al indicador de CFEN. Se sugiere realizar un estudio en condiciones normales del ciclo económico con el fin de realizar un comparativo de los diferentes escenarios de riesgo sistémico en Colombia.

### **Referencias**

- ASOBANCARIA. (22 de 08 de 2023). *Coyuntura de liquidez en Colombia*. Obtenido de [www.asobancaria.com](http://www.asobancaria.com)
- ASOBANCARIA. (6 de 09 de 2023). *www.asobancaria.com*. Obtenido de <https://www.asobancaria.com/2023/09/06/informe-tipificacion-2022/>

Banco de la República. (1 de Junio de 2023). *Análisis de la Cartera del mercado inmobiliario*.

Obtenido de [www.banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co)

Basilea, C. S. (7 de 10 de 2023). *bis.org*. Obtenido de [bis.org](http://bis.org):

[https://www.bis.org/bcbs/basel3\\_es.htm](https://www.bis.org/bcbs/basel3_es.htm)

Cámara Colombiana de la Construcción, Camacol. (2023). *Tasas de interés para créditos hipotecarios*. Bogotá: Camacol.

Casa de Bolsa. (01 de 03 de 2023). *El CFEN, el segmento retail y las tasas de captación*.

Obtenido de [www.casadebolsa.com.co](http://www.casadebolsa.com.co)

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (01 de 2001). *www.bis.org*. Obtenido de Bank for

International Settlements: [https://www.bis.org/publ/bcbsca03\\_s.pdf](https://www.bis.org/publ/bcbsca03_s.pdf)

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea . (10 de 2014). *www.bis.org*. Obtenido de

[https://www.bis.org/bcbs/publ/d295\\_es.pdf](https://www.bis.org/bcbs/publ/d295_es.pdf)

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (07 de 2004). *www.bis.org*. Obtenido de

[https://www.bis.org/publ/bcbs128\\_es.pdf](https://www.bis.org/publ/bcbs128_es.pdf)

Corredores Davivienda. (11 de 09 de 2023). *Visión Davivienda*. Obtenido de Vision

Davivienda: <https://vision.davivienda.com/en-que-invertir/renta-fija/de-su-interes/liquidez-va-mas-alla-del-cfen>

DANE. (11 de 12 de 2023). *www.dane.gov.co*. Obtenido de

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica>

Instituto Nacional de Contadores Públicos. (11 de 2023). <https://incp.org.co/>. Obtenido de

<https://incp.org.co/>.

Investigaciones Económicas de Corficolombiana. (2023). *FONDEO BANCARIO: EL CFEN Y SU EFECTO SOBRE LAS TASAS DE INTERES*. Bogotá: Corficolombiana.

Master, B. M. (Enero 2023). *Balance 2022 Y Perpectivas 2023*. Bogotá, Colombia: ANDI.

Roengpitya, T. T. (12 de 2014). *www.bis.org*. Obtenido de Bank for International Settlements:

[https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1412g\\_es.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1412g_es.pdf)

Superfinanciera de Colombia . (23 de 07 de 2019). *www.cijuf.org.co*. Obtenido de

Normatividad Superfinanciera de Colombia :

[https://cijuf.org.co/sites/cijuf.org.co/files/normatividad/2019/CirExSUPERFINANCIERA00019\\_19.pdf](https://cijuf.org.co/sites/cijuf.org.co/files/normatividad/2019/CirExSUPERFINANCIERA00019_19.pdf)

Superintendencia Financera de Colombia. (6 de 09 de 2023). *CIRCULAR EXTERNA 013 DE*

2023. Obtenido de [www.superfinanciera.gov.co](http://www.superfinanciera.gov.co)

Superintendencia Financiera de Colombia. (23 de 07 de 2019). *Circular Externa 19* . Obtenido

de [www.superfinanciera.gov.co](http://www.superfinanciera.gov.co)

Superintendencia Financiera de Colombia. (2022). *Circular Externa 021*. Obtenido de

[www.superfinanciera.gov.co](http://www.superfinanciera.gov.co)

Valbuena, N. M. (Junio de 2022). *repository.cesa.edu.co*. Obtenido de

<https://repository.cesa.edu.co/handle/10726/4516>

GPT, C. (09 de 2022). *Conceptos Básicos*. Bogotá, Colombia.

Superintendencia Financiera de Colombia. (2022). *Circular 021 de 2022*. Bogotá:

Superintendencia Financiera de Colombia.

Damodar Gujarati, D. P. (2010). *Econometria Quinta Edición* . México: McGrawHill.

## Apéndice A

Datos Modelos de regresión Stata: Anexo en Excel. Información validación de supuestos por modelo de regresión.

