



Sensibilidad de la Pérdida No Esperada del Riesgo de Crédito en la Cartera Comercial ante Efectos Macroeconómicos: un Enfoque en los Establecimientos Bancarios de Mayor Influencia en Colombia

Martha Lucía Ramírez Vargas

Alejandra Ruiz Riaño

**Maestría en Finanzas Corporativas
Colegio de Estudios Superiores de Administración
Bogotá
2020**

**Sensibilidad de la Pérdida No Esperada del Riesgo de Crédito en la Cartera Comercial ante
Efectos Macroeconómicos: un Enfoque en los Establecimientos Bancarios de Mayor Influencia en
Colombia**

Martha Lucía Ramírez Vargas

Alejandra Ruiz Riaño

Álvaro Andrés Vernazza Páez

Economista PhD. (C)

**Maestría en Finanzas Corporativas
Colegio de Estudios Superiores de Administración
Bogotá
2020**

Tabla de Contenido

Introducción	4
1. Marco de referencia	13
1.1. Marco teórico	13
1.1.1. Riesgos asociados a la Pérdida No Esperada	13
1.1.2. Teorías, gestión y valoración de carteras	19
1.1.3. Matriz Resumen	24
1.2. Estado del Arte	25
1.2.1. Panorama Internacional	25
1.2.2. Panorama Nacional	28
1.2.3. Matriz Resumen	31
1.3. Marco Conceptual	33
1.3.1. Riesgo de crédito	33
1.3.2. Pérdida no esperada	33
1.3.3. Indicador de calidad por mora (ICM)	34
1.3.4. Portafolio o cartera	34
1.3.5. Pérdida esperada	34
1.3.6. Gestión de riesgo de crédito	34
1.3.7. Scoring o Credit Scoring	34
1.3.8. Solvencia.	35
1.4. Marco legal	35
1.4.1 Basilea y la normatividad bancaria en Colombia: enfoque al riesgo de crédito - Basilea I y II.	35
1.4.2. Normatividad en Colombia: Enfoque al riesgo de crédito	38
2. Estabilidad financiera estudiada desde las principales variables macroeconómicas en Colombia y su relación en la Pérdida no Esperada	42
2.1. Principales variables macroeconómicas que influyen en la estabilidad financiera, aplicado al caso colombiano en el periodo 2005 – 2019.	44
2.2. Crecimiento económico Estados Unidos y Tasa de Descuento de la Reserva Federal	56
2.3. Relación en la Pérdida no esperada desde el punto de vista del Riesgo de Crédito y el Riesgo País.	57
3. Establecer la sensibilidad de la Pérdida No Esperada de la cartera comercial ante choques macroeconómicos.	63
3.1. Modelo	63
3.2. Metodología	66
3.3. Resultados	71
4. Conclusiones y Recomendaciones	75
Referencias	82

Tabla de Ilustraciones

<i>Ilustración 1.</i> Comportamiento del ICM por modalidad de cartera. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia- Construcción: Banco de la República.	9
<i>Ilustración 2.</i> Porcentaje de Participación de los Desembolsos vs ICM de la Cartera Comercial. Fuente: Cifras Superintendencia Financiera – Grafico. Elaboración propia.	10
<i>Ilustración 3.</i> VaR y CVaR. Fuente: Conditional Value Risk	17
<i>Ilustración 4</i> Evolución patrimonio técnico bancos en Colombia. Fuente: Gráfico Elaboración propia. Cifra Superintendencia Financiera de Colombia Cifras Millones de pesos	40
<i>Ilustración 5.</i> Relación de Solvencia Total Bancos Colombia. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia	41
<i>Ilustración 6:</i> Tasa de Intervención en Colombia vs Crecimiento Económico y Tasa de Desempleo. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	45
<i>Ilustración 7</i> Inflación vs Tasa de Intervención del Banco de la República. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	48
<i>Ilustración 8.</i> Variación Porcentual de Base Monetaria vs Operaciones activas de Crédito Cartera Comercial. Fuente: Cifras Superintendencia Financiera. Gráfico Elaboración propia.	50
<i>Ilustración 9:</i> Variación Porcentual PIB vs Desembolsos Cartera Comercial. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	50
<i>Ilustración 10.</i> Base Monetaria M2. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	51
<i>Ilustración 11.</i> TRM Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	53
<i>Ilustración 12.</i> DTF. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	53
<i>Ilustración 13.</i> Tasa del Impuesto de Renta. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	55
<i>Ilustración 14.</i> Variación porcentual PIB. Fuente: Reserva Federal. Gráfico Elaboración propia.	56
<i>Ilustración 16.</i> Desembolsos Cartera Comercial vs ICM. Fuente: Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.	58
<i>Ilustración 17.</i> EMBI. Fuente: Ambito.com	59
<i>Ilustración 18.</i> Vector PNE. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia- Construcción Propia.	68
<i>Ilustración 19.</i> Variación Porcentual. Constucción Propia	72

Tabla de Tablas

Tabla 1. Matriz resumen marco teórico	24
Tabla 2. Matriz resumen estado del arte	31
Tabla 3. Componentes del patrimonio técnico y sus características	39
Tabla 4. Signos esperados de variables independientes	66
Tabla 5. Bancos seleccionados	67
Tabla 6. Variables macroeconómicas seleccionadas	69
Tabla 7. Detalle de variables significativas	71

Tabla de Anexos

Anexos 1 .Stepwise Regression	88
Anexos 2 .Test de White	89
Anexos 3. Factor de Inflación de la Varianza	90
Anexos 4. Prueba Breusch-Godfrey	91
Anexos 5. DTF como indicador de referencia bancaria.	92

Introducción

Para abordar el origen de la Pérdida No Esperada se hace necesario realizar una revisión a la regulación financiera y a las principales lecciones de las crisis económicas a nivel mundial. Los hechos más trascendentales dan inicio con la gran depresión del 29, donde se desencadenó una excesiva demanda y niveles bajos de oferta, que generaron inflación, pobreza y la quiebra de más de 5,000 bancos. La mayoría de los países adquirieron altos niveles de deuda con Estados Unidos y se registró el desplome más grande de la historia del sector bursátil.

Veinte años más tarde, a finales de la segunda guerra mundial en 1944, nacen el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, cómo se conocen actualmente. Con ellos se da paso al acuerdo de Bretton Woods, donde se reunieron 44 países para diseñar un sistema monetario global que pudiese ser gestionado por un organismo internacional, que cumpliera con el objetivo de velar por la principal responsabilidad que tiene una economía: estabilidad de solvencia permanente y duradera. Y como lo afirma Steil (2016) la recuperación económica de los años 50 y 60, hizo que Bretton Woods se convirtiera en sinónimo de una reforma económica internacional, sensata e inteligente.

Posteriormente en 1973 y 1990 se desataron las recesiones más fuertes relacionadas con el precio del petróleo, el cual sin lugar a duda sigue siendo una de las principales fuentes de activación de la economía. Dichas crisis dieron un coletazo a las tasas de crecimiento económico, las cifras de desempleo y productividad a nivel mundial. El sector bancario presentó un recalentamiento debido al aumento y exposición del sector público (Noriega, 2003), principalmente a través de préstamos al estado y las operaciones que se pactaban a tasas de interés elevadas encarecían indirectamente el crédito al sector real.

Con los antecedentes mencionados en 1988, el sector bancario en cabeza de los principales bancos centrales a nivel mundial, crea un comité de superintendencias llamado Banco de Pagos Internacional (BIS, 2011). Este comité se reúne en la ciudad de Basilea en Suiza, para emitir su primer acuerdo

conocido como Basilea I, el cual insta un marco regulatorio a nivel internacional en el sector financiero que redunde en estabilidad y seguridad del sistema. A lo largo de los años ha venido presentando una evolución enfocada principalmente en mejorar la capacidad de respuesta de las entidades, especialmente en términos de capital mínimo requerido, para la eficiente absorción de pérdidas y protección de quiebras. De tal forma que en el último marco regulatorio de Basilea se exige a los bancos una estructura de calidad y nivel de capital más robusto, normativa que se explica en el capítulo 1 del presente documento.

Ahora bien, después de revisar el contexto internacional, es importante para el presente trabajo entender la situación actual de Colombia, donde en el informe de estabilidad financiera publicado por el Banco de la República del segundo semestre de 2018, evidencia que la principal vulnerabilidad del sistema financiero colombiano se encuentra actualmente en el riesgo de crédito, asociado principalmente con indicadores macroeconómicos donde, con menor actividad financiera presionada por la inestabilidad de los mercados emergentes y la presión alcista de las tasas de interés globales, los establecimientos de crédito deberían incrementar los gastos de provisiones por el riesgo de deterioro de la cartera y en el caso de materialización se incurriría en pérdidas por estimaciones mal calculadas. (Banco de la República de Colombia, 2018).

En el mismo documento se detalla que la cartera comercial es una de las que presenta un indicador de calidad por mora (ICM) más deteriorado, la cual no presenta una recuperación desde finales del 2016, como se evidencia en el siguiente mapa de calor.

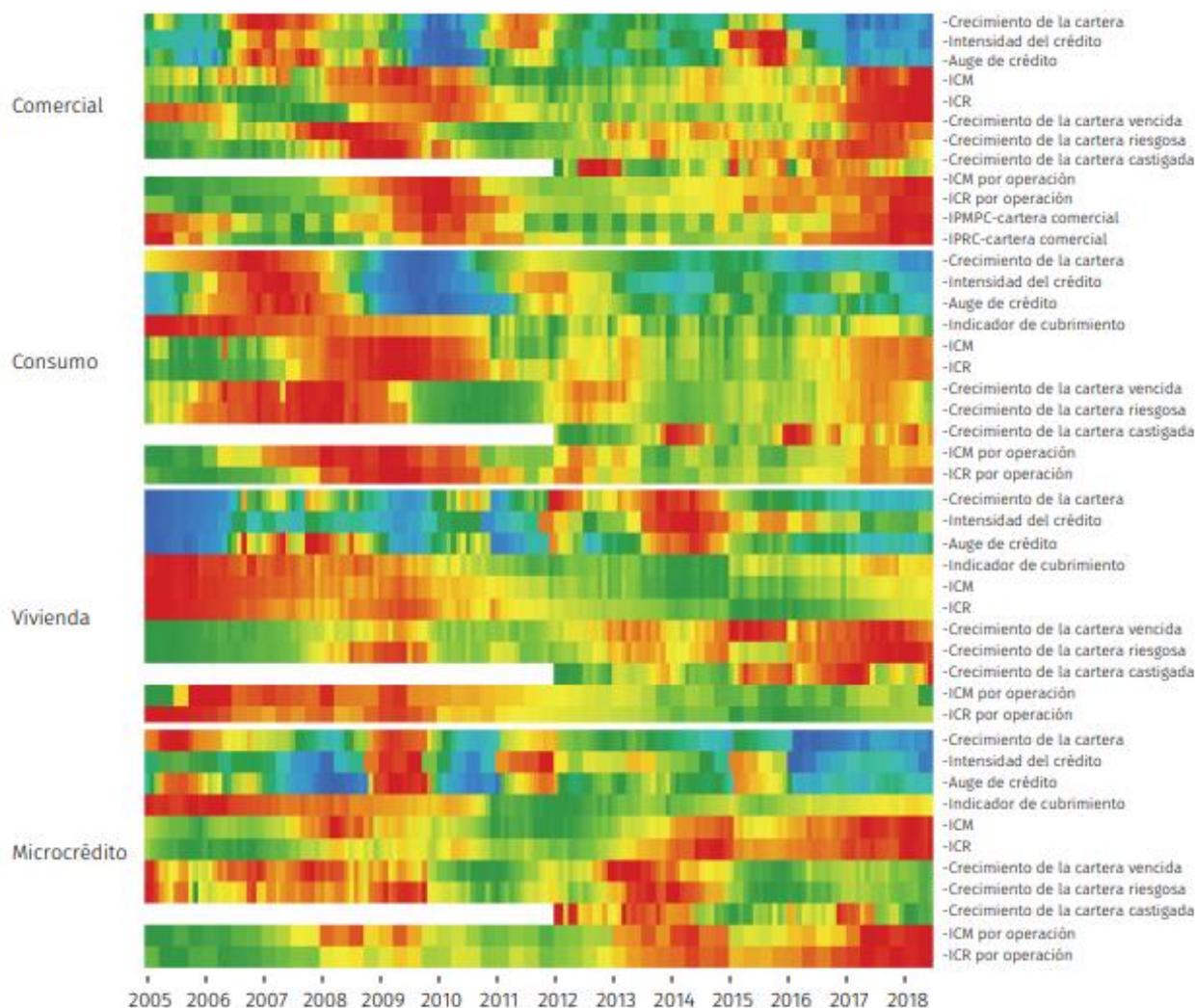


Ilustración 1. Comportamiento del ICM por modalidad de cartera. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia-
Construcción: Banco de la República.

En el detalle de los informes publicados por la Superintendencia Financiera se corrobora mediante la dinámica de los desembolsos que la cartera comercial viene presentando una desaceleración importante, frente a un ICM que crece, indicando que la cartera colocada se deteriora cada vez más, acentuando el problema con un crecimiento en los desembolsos de tan solo el 2% en el 2018 comparado con el año inmediatamente anterior. Es decir, que los deudores de menor calidad cada vez se deterioran más y que sumado a esto la dinámica de colocación de nueva cartera no reacciona de la manera esperada. Dando

como consecuencia que la participación de los desembolsos sea menos importante en el sector, por la desaceleración que se viene presentando desde el 2016 como lo refleja el siguiente gráfico:

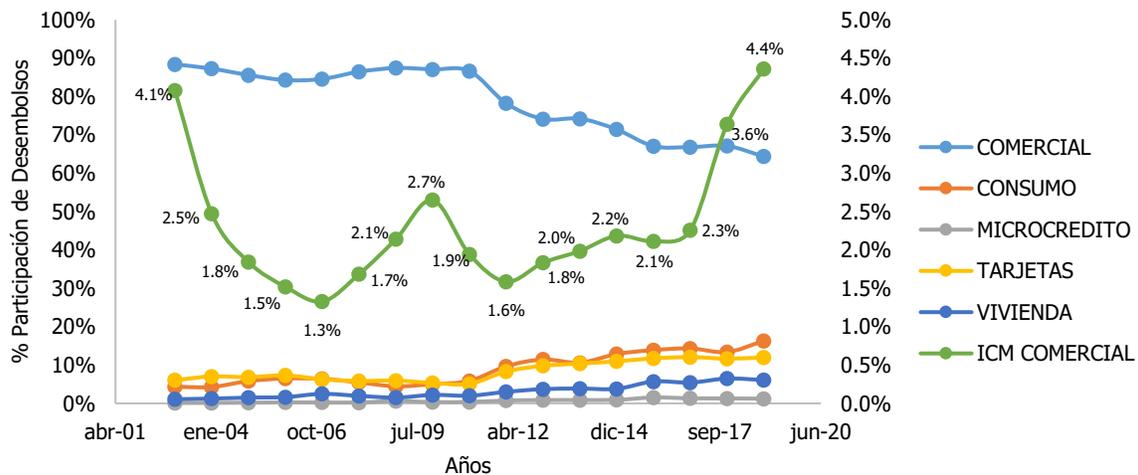


Ilustración 2. Porcentaje de Participación de los Desembolsos vs ICM de la Cartera Comercial. *Fuente:* Cifras Superintendencia Financiera – Grafico. Elaboración propia.

Como se observa, la cartera comercial presenta un deterioro cada vez mayor y la economía puede verse permeada por un contagio sistémico, dado que el 60% de la cartera colocada en el sector bancario corresponde a comercial. El riesgo de crédito es medido por la pérdida esperada (PE) la cual en Colombia es regulada mediante los lineamientos de Basilea III y corresponde al nivel de provisiones tal y como se describe en el Sistema de Administración de Riesgo de Crédito (SARC) (Superintendencia Financiera de Colombia, 2016). Por otra parte, la regulación también establece la implementación de los requerimientos de capital mínimo, los cuales se estipulan en el decreto 2555 de 2010. Estos lineamientos son actualizados y se avanza en la regulación a los establecimientos bancarios con las medidas adoptadas descritas en el decreto 1771 de 2012, en el que se define y clasifica el patrimonio técnico y los respectivos niveles de solvencia con los que deben contar las entidades financieras vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, el cual se describe en el marco regulatorio del presente capítulo.

En este orden de ideas se hace relevante anotar que el patrimonio técnico incluye el cálculo de provisiones genéricas pero no se pormenorizan las coberturas a las Pérdidas no esperadas (PNE)

específicas del riesgo de crédito, lo cual podría estar reflejando un problema de *Shadow Banking*, dado que al no detallar las pérdidas asociadas específicamente al riesgo de crédito, los establecimientos en escenarios disruptivos de crisis se enfrenten a un elevado riesgo de insolvencia y de iliquidez, generando un problema sistémico que se traslape a la estabilidad financiera del país, y por ende una inestabilidad de orden social impactando a las empresas, las familias y el estado.

En escenarios inesperados o teoría del *Cisne Negro*, se encuentran eventos que impactan la economía y que se extrapolen al sector real, es inevitable que las entidades financieras vean repercusiones en su cartera y en el mercado monetario, por lo tanto surge el siguiente interrogante: ¿Cuál es la elasticidad que presenta la pérdida no esperada (PNE) en la cartera comercial para el riesgo de crédito de los establecimientos bancarios más relevantes en Colombia, como corolario de los impactos macroeconómicos?

La presente investigación tiene como hipótesis que la cobertura del riesgo de crédito de la cartera comercial es insuficiente y evidencia una mayor exposición a la inestabilidad financiera, como consecuencia de la no inclusión de factores exógenos y choques externos de naturaleza macroeconómica en la estimación de la pérdida no esperada calculada por los establecimientos de crédito en Colombia. Por lo anterior este trabajo tiene como tarea principal establecer el grado de sensibilidad de la pérdida no esperada de la cartera comercial para el riesgo de crédito, como consecuencia a las fluctuaciones macroeconómicas evidenciadas en el periodo de 2005 al 2019 de los establecimientos bancarios de mayor dimensión en Colombia.

Para cumplir con la tarea propuesta en esta investigación se han desarrollado objetivos específicos que están enmarcados en un primer capítulo donde se hace un recorrido por la literatura y establece un análisis y síntesis de las teorías económicas más relevantes del riesgo de crédito, complementando con el marco regulatorio que parte de Basilea hasta la implementación en Colombia a través de la Superintendencia Financiera, lo cual se consolida como marco de referencia. Se continúa la demostración

fáctica en el estado del arte, en el que se revisan otros trabajos que han considerado en análisis de las pérdidas por efecto de la materialización del riesgo de crédito a nivel nacional e internacional. En lo concerniente al análisis de datos previo, se identificarán las variables macroeconómicas que tienen mayor impacto en la cartera comercial de los establecimientos bancarios en Colombia y se definirá si hay relación con las pérdidas no esperadas ante una posible materialización del riesgo de crédito. En este paso se revisarán los indicadores de mayor efecto en la economía colombiana, así como aquellos que ya han sido sujetos de investigación en trabajos que miden el riesgo de crédito en el sector financiero.

El segundo capítulo contiene la relación matemática entre las variables seleccionadas y su efecto en la Pérdida no Esperada sustentado en la teoría económica, de tal manera que se establecen las hipótesis de resolución y los posibles modelos matemáticos. La información se recabó de las fuentes secundarias, tales como Banco de la República, Superintendencia Financiera de Colombia, Departamento Nacional de Estadística DANE, de los establecimientos bancarios de la muestra y las diferentes variables macroeconómicas.

Posteriormente y cerrando con el tercer capítulo, se señaló la formulación correspondiente al modelo de evaluación del riesgo de crédito de conformidad a lo indagado en el marco teórico y se estructuraron las variables macroeconómicas de manera homologada en cuanto a sus escalas y unidades económicas. Por último, se generó una propuesta de intervención para que los establecimientos bancarios calculen de forma obligatoria la pérdida no esperada. Finalmente se formularon las conclusiones y recomendaciones para el sistema financiero colombiano.

1. Marco de referencia

“Hemos hecho muy poco para resolver los problemas que causaron la Gran Recesión. No hemos aprendido la lección”

Paul Krugman

El siguiente capítulo tiene como objetivo, realizar una revisión a las principales teorías que explican los diferentes conceptos de riesgos. El estudio se centra específicamente en el riesgo de crédito y de mercado donde nacen las teorías de gestión de carteras y su respectiva implicación de los riesgos en la Pérdida no Esperada.

1.1.Marco teórico

La gestión de riesgos financieros se basa en reducir y controlar la probabilidad de incurrir en pérdidas por diferentes factores, (Lizarzaburu, Berggrun, & Quispe, 2012). A continuación, se detallan tres riesgos que se relacionen con el objeto de estudio.

1.1.1. Riesgos asociados a la Pérdida No Esperada. El riesgo de liquidez por definición del BIS¹ (2008), es la incapacidad de no hacer frente eficientemente a los flujos de caja actuales o futuros sin impactar la operatividad normal del negocio. Este riesgo para el caso de las entidades financieras se debe gestionar garantizando una caja tal que pueda hacer frente a eventos externos después de cubrir sus obligaciones.

Como se detallará más adelante, en Basilea III se establecen dos estándares internacionales de liquidez y vigilancia supervisora. Dos de estos son, el Coeficiente de cobertura y liquidez (LCR) que específicamente regula el corto plazo en los bancos y el segundo, es el coeficiente de financiación estable neta (NSFR), que es un indicador estructural a largo plazo. Además, se establecen unos principios desde 2008 donde se exige una gestión, supervisión y seguimiento del riesgo de iliquidez donde se recogen buenas prácticas y aprendizajes presentados después de las crisis (BIS, 2008).

¹ Banco de Pagos Internacionales

Sin embargo, aún sigue existiendo una brecha de una medición rigurosa en esos riesgos que como se menciona inicialmente no son directos de los deudores pero que de una y otra manera impactan la liquidez de los prestamistas.

Ahora bien, así como el riesgo de liquidez tiene un papel fundamental en la gestión bancaria, el riesgo de crédito (RC) en el sector representa una porción básica del riesgo que debe asumir una entidad financiera por su misma actividad de intermediación, las políticas que se fijan para administrar este riesgo pueden ser el éxito o el fracaso de los establecimientos de crédito. Conceptualmente RC es la posibilidad de que una entidad incurra en pérdidas y se disminuya el valor de sus activos, como consecuencia de un incumplimiento en las obligaciones de la contraparte.

La teoría indica que los primeros acercamientos al análisis del RC se hacen en los años 40, donde las decisiones se tomaban basadas principalmente en las 5 Cs: carácter, capital, capacidad, colateral y ciclo (Saunders, 1999). Paso seguido, aparecen los aportes de Fisher (1936), quien hace la primera distinción entre deudores de buena y de mala calidad.

En Estados Unidos a mediados de los 60's, de acuerdo con Myers (1963) se da paso a las técnicas de Credit Scoring, producido por la euforia masiva de tarjetas de crédito. Y en 1969, Altman, mediante funciones lineales discriminantes (multivariantes) identifica los factores principales de probabilidad de incumplimiento, basado en indicadores de empresas que no cotizan en bolsa, con el llamado Credit Scoring o Z-Score, que en la actualidad se sigue utilizando como una de las principales herramientas para determinar el otorgamiento de créditos. Los principales elementos que debe tener en cuenta una entidad financiera al momento de otorgar un crédito son:

- Calificación de los créditos, hace referencia al comportamiento de pago de los deudores con una o más entidades de crédito, lo cual se incluye en el cálculo de la pérdida esperada.
- Por otra parte, y no menos importante, es fundamental evaluar la pérdida no esperada, la cual hace referencia a todos aquellos eventos que son dinámicos y no son fácilmente cuantificables.

A la hora del otorgamiento de créditos las entidades bancarias deben tener unos parámetros mínimos a revisar, para el caso de Colombia la Superintendencia Financiera establece que mínimo debe conocerse el conocimiento de la contraparte, su capacidad de pago, las características y condiciones del contrato a ejecutar entre las dos partes.

La primera variable que se tiene en cuenta para clasificar a los deudores está relacionada con el historial crediticio y comportamiento de pago del cliente, variables que en conjunto generan un puntaje que indica la categoría de acuerdo a cada perfil. De acuerdo a lo que exige la Superintendencia Financiera y que se detalla en la circular externa 035 de 2009 en el capítulo II, se evidencia que el score debe ir calculado con un puntaje específico de acuerdo a las alturas de mora, los créditos que tenga activos y la recurrencia en los pagos, las garantías idóneas que presente el cliente y la probabilidad de prepagos. A esto se le adiciona la clasificación del cliente en rangos que van desde el cliente AA hasta el cliente CC. Dando un contexto con la actualidad y relacionando ahora el Riesgo de Mercado, se hace hincapié en las nuevas tendencias, donde la innovación financiera nace para crear nuevas oportunidades en temas de cobertura, arbitraje y reducción de costos. (Ben-Horim, 1977) Menciona que la innovación financiera y específicamente de nuevos procesos y productos vienen dados como consecuencia de la regulación, es decir que al existir regulación en los mercados, se genera una necesidad de hacer las cosas diferentes con el fin de maximizar las utilidades, de igual forma hace énfasis en que la innovación es inducida por la adversidad, refiriéndose a que en los momentos donde la rentabilidad es menor, se estimula inmediatamente la innovación.

Con la ingeniería financiera se han desarrollado diferentes instrumentos de mercado, tales como los derivados (opciones, forward, swaps, etc...), o las combinaciones (deuda convertible, bonos en dos divisas); los cuales en su momento de mayor auge y por una regulación no establecida, fueron uno de los factores detonantes para crisis financieras como la del 2000 o 2007. Donde además a este tipo de instrumentos no se les aplica un componente sistémico que pueda impactar en los establecimientos que

los emiten, por esta razón se hace necesario hacer un énfasis estricto en el cálculo de la Pérdida no Esperada.

El riesgo de mercado es el encargado de mitigar la probabilidad de incurrir en pérdidas asociadas a las variaciones en tasas de interés, tipos de cambio y sensibilidad en los precios de posiciones abiertas. Dado lo anterior, Basilea establece como método de medición de riesgo los modelos VaR (Value at Risk), para calcular los requerimientos mínimos de capital exigidos.

El VaR es una metodología que mide la máxima pérdida posible en un periodo de tiempo determinado, a un nivel de confianza, a condiciones normales de mercado (J.P. Morgan, 1997). Donde intervienen tres variables claves, las cuales son el horizonte de tiempo, la pérdida esperada y las desviaciones estándar o pérdida no esperada (Ricardo, 2010). “El VaR corresponde a la máxima pérdida posible en el $\alpha \times 100\%$ de los mejores escenarios, o de forma equivalente a la mínima pérdida posible en el $(1 - \alpha) \times 100\%$ de las pérdidas más grandes. De esta forma el administrador de riesgo tiene la idea de que la pérdida en su inversión no excederá el VaR con probabilidad α .” (Melo & Granados , Regulación y valor en riesgo, 2011, pág. 122, párr. 5)

Los tres supuestos que se tienen en este modelo hacen referencia a la distribución de las pérdidas no esperadas, como lo menciona García (2010) se pueden caracterizar totalmente por su media y su varianza, el segundo indica que las probabilidades de incumplimiento están dadas por factores externos y finalmente, toma como supuesto que las probabilidades de incumplimiento son iguales para todos los segmentos.

A pesar de ser el método establecido por Basilea (2015), el VaR no es una medida que coherente de riesgo, ya que no satisface una de las principales propiedades tal como lo es la subaditividad² en escenarios donde la distribución no es normal, ante estos inconvenientes, adapta otra medida de riesgo

² Hace referencia a la diversificación y al riesgo de un portafolio, el cual debe ser menor o igual a la suma de los riesgos individuales (Melo & Granados , Regulación y valor en riesgo, 2011).

llamada Expected Shortfall (ES) o CVaR, que es la media de la distribución del VaR, está definido como el valor esperado de las pérdidas que exceden al VaR es decir ese porcentaje de la cola ($1-\alpha$) que no tiene en cuenta (Melo & Granados , Regulación y valor en riesgo, 2011). En otras palabras, se refiere al valor esperado de la pérdida, o cómo se observa en la gráfica hace referencia a una pérdida superior al VaR. Este concepto es usado en riesgo de crédito y riesgo de mercado, para interpretar el peor escenario que puede tener un deudor de mala calidad o portafolio respectivamente. Esta medida es usada frecuentemente en distribuciones asimétricas con un nivel de confianza fijo (Acerbi, 2002).

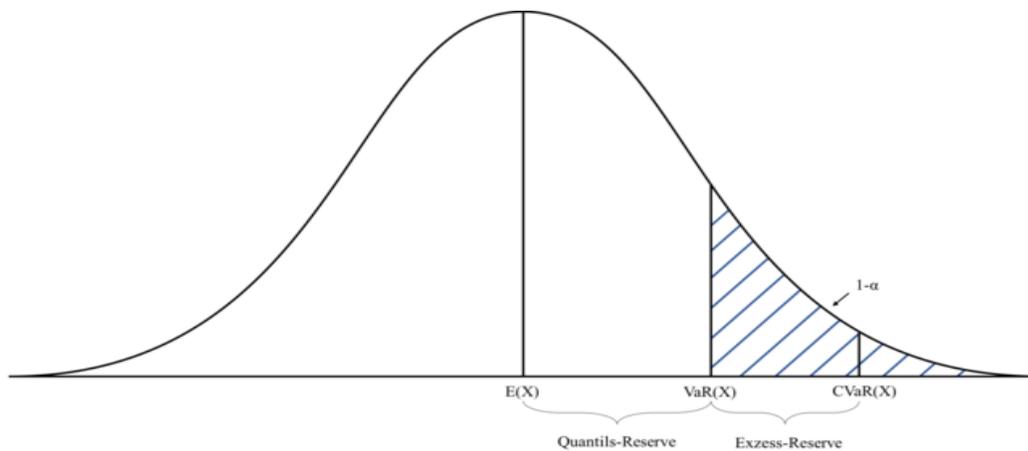


Ilustración 3. VaR y CVaR. Fuente: Conditional Value Risk

La recomendación que hace el comité de Basilea (2011) es que el VaR debe tener un nivel de confianza del 95% y un período de 10 días. Los modelos son evaluados de acuerdo con el número de errores presentados en un período de tiempos específico. Por ejemplo, para un VaR calculado con un nivel de confianza del 95% y un período de tenencia de un día, se espera que las pérdidas excedan el VaR en un 5% de las observaciones evaluadas, es decir, una vez cada 20 días.

“De manera simplificada, VaR es un percentil determinado de los valores futuros de la cartera o del activo, condicionado a la información presente” (Jaureguizar, 2009, pág. 15, párr. 4). Es una metodología que se usa en gran parte por los bancos para cubrir situaciones de liquidez y se puede utilizar para calcular

la exposición al riesgo de activos, portafolios o de una entidad (Jaureguizar, 2009). El cálculo se divide en dos metodologías, el método paramétrico (Varianzas-Covarianza) y los métodos no paramétricos (Simulación Histórica y Simulación de Montecarlo) (Jaureguizar, 2009)

Los métodos paramétricos cuentan con una hipótesis que se debe cumplir para poder hacer una correcta aplicación, se asume que los rendimientos se comportan como una distribución normal, como lo explica Hendricks (1996) las posibles pérdidas de un portafolio o cartera serán proporcionales a la desviación estándar. Ahora bien, en congruencia con Jaureguizar (2009) en Brooks (2002), las series temporales de activos financieros, no suelen comportarse como series normales, por lo que cuentan con asimetría, ausencia de correlación en niveles, altos picos de volatilidad o como lo menciona *volatility clustering and volatility pooling*.

Ante dichos argumentos, es donde aparecen los métodos no paramétricos, los cuales no tienen establecidos parámetros en el comportamiento de los rendimientos. J.P. Morgan (1997), expone públicamente la primera aproximación al VaR mediante su modelo Credimetrics, el objetivo del documento técnico emitido es el desarrollo de una metodología que permita evaluar el riesgo de crédito y la calidad de la base de datos para tal fin. Este procedimiento busca construir un modelo en el cual se expliquen los cambios en instrumentos relacionados con el crédito en la totalidad del contexto del portafolio más que distribuciones apropiadas, realizando la evaluación con el VaR que mide la volatilidad y no solamente las pérdidas esperadas en el entendido que la distribución no es normal.

Por tanto, en Credimetrics se toman todas las fuentes de información disponibles para generar la mejor estimación en un modelo que mostrara a través del amplio rango de la información histórica, más que teniendo en cuenta los últimos movimientos y propendiendo por el análisis de la migración en las calificaciones de cartera, cambios a la baja o al alza en la calidad de la cartera de cada crédito, más que

solamente considerar meramente el impago. Este modelo permite calcular la diversificación de los beneficios o las potenciales sobre concentraciones a través del portafolio. (J.P. Morgan, 1997).

. La simulación histórica parte de datos históricos reales para proyectar los datos futuros, (Damodaran, 2007), la serie temporal supone que la historia se repite. El segundo método es la simulación de Montecarlo, esta es más utilizada en series temporales con alta volatilidad, donde se incluyen factores aleatorios que especifican distribuciones de probabilidad con factores de riesgo de mercado (Damodaran, 2007)

1.1.2. Teorías, gestión y valoración de carteras. En Estados Unidos, en los años 20, el auge económico era desbordante, Estados Unidos se convierte en la primer potencia mundial después de la Segunda Guerra, las fábricas americanas eran las principales productoras de lo que llegaba a Europa y en época de post guerra el estado debía cubrir el costo de dicha guerra, es entonces cuando lanza al mercado los llamados Bonos Libertad, los cuales venían con rentabilidades muy atractivas para los inversionistas, dado que se veía por primera vez que se retornaba el valor de la inversión más unos intereses. Los bancos, aprovechando esta época de auge, hacen su apertura al mercado con sus productos financieros, independientemente del perfil de deudor o inversionista las facilidades de créditos e inversiones mediante acciones y bonos eran el boom. Con un atractivo adicional, el respaldo la Reserva Federal en 1992, quien bajó las tasas de interés haciendo más llamativa la financiación.

Las épocas de crisis tienen un denominador común, y es que vienen después de periodos de gran optimismo y estabilidad casi desbordante, escenarios casi perfectos que como se cuestionaba Keynes, “es evidente que en una sociedad que funcionara de acuerdo con los postulados clásicos debería existir una tendencia natural hacia el empleo óptimo de los recursos”. (1936, pág. 40, párr. 2), y hace hincapié en el empleo óptimo de los recursos dado que como se observa en esta época, tan solo una variación a la baja en la demanda, el empleo o la producción, podría desembocar en una inestabilidad del sistema. Y

efectivamente así fue la Teoría de J, M Keynes, llega después de la Gran Depresión del 29, donde el crédito eufórico y un sistema sin regulación estructurada, conllevó a una burbuja de inflación y especulación que permeó todo el sistema bursátil y por ende a los agentes económicos, todo como consecuencia de un empleo no óptimo de los recursos y del excesivo optimismo y confianza.

La teoría Keynesiana (1936), se basa en el liberalismo y en dos aristas fundamentales, las políticas proteccionistas y el fortalecimiento del estado, de donde se desencadena un círculo virtuoso, de tal forma que a mayor gasto público, mayor inversión, empleo y producción, dando como consecuencia bienestar a los agentes económicos o como él lo llamaba un estado de bienestar. Adicionalmente asegura que el mercado no se regula por sí mismo y que en este punto el estado debe intervenir, poniendo en tela de juicio la Teoría Clásica abanderada por Adam Smith (1776), sustentada por la mano invisible la cual asegura que el mercado se regula a sí mismo entre la oferta y la demanda y que el estado debe dejar interactuar a los comerciantes libremente.

Tras 25 años de un auge económico sustentado en la teoría de Keynes, se generaron altos niveles de inflación, principalmente por los altos precios del petróleo, de cara a una nueva crisis la cual no fue sustentable bajo dicha teoría del estado de bienestar.

En 1970 Milton Friedman de la mano con Ronald Reagan presidente de Estados Unidos dieron paso a la flexibilización laboral, indicando que una porción de desempleo genera beneficio y que los precios se regulan con la oferta y la demanda mediante una intervención del gobierno, llegando al mapa económico el neoliberalismo, básicamente indicaba reducir los gastos de bienestar del estado, trasladando a un efecto de desempleo y desarticulación del estado de bienestar.

Finalmente, y como se ve en la historia la teoría del neoliberalismo tampoco fue el saco a la medida, como se observó se desencadenaron varias crisis en más de 50 años, tales como el lunes negro en Honk Kong 1987, efecto tequila 1994 en México, la crisis de 2008 en Estados Unidos y Europa. Dando como

conclusión que los efectos sistémicos redundan en inestabilidad financiera y que si no son medidos y controlados, las recesiones seguirán tocando la puerta.

Ahora bien, entendiendo las teorías macroeconómicas más influyentes de los últimos años y que recopilan una búsqueda constante por la mitigación de las pérdidas no esperadas, a continuación, se hace una revisión del cálculo matemático y teórico de las principales teorías de valoración de carteras y su relación con la Pérdida no Esperada. Iniciando con la teoría de Markowitz, pasando por las medidas de desempeño, el modelo CAPM³, Ratios de Sharpe, Jensen, Treynor y el Beta.

La inversión en cualquier activo financiero implica una exposición de riesgo, su cotización o valor sube o baja y se desconoce su resultado futuro. Siendo así para la medición del riesgo financiero, Markowitz lo valora con la varianza o desviación estándar de los rendimientos, (Markowitz, 1952) hace referencia a la decisión de compra, selección y diversificación de los activos financieros, donde la diversificación indica la combinación pertinente de activos o pasivos con el objetivo de reducir el riesgo, esta estrategia consiste en no colocar todo el capital en una sola inversión. Como lo indica Markowitz (1952) el objetivo es lograr la máxima rentabilidad al menor nivel de riesgo, o el menor riesgo a un nivel de rentabilidad dado, lo que es conocido como los portafolios eficientes o *frontera eficiente*⁴.

El modelo de Markowitz como lo menciona redujo la contradicción de selección de inversiones, considerando que los rendimientos de los activos se comportan como un proceso estocástico⁵ y se concentró en los parámetros estadísticos media, varianza y covarianzas de los rendimientos de los activos (Villalba, 2016). El inversionista siempre tendrá un grado de aversión al riesgo y podrá mediante ponderaciones de los activos evaluar la mejor opción de inversión de acuerdo con su perfil.

³ Capital Asset Pricing Model. Modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe

⁴ Método de selección de inversiones para un periodo dado, dentro de un marco de incertidumbre y para inversionistas con aversión al riesgo, conocido hoy como el enfoque medio-varianza.

⁵ Entiéndase por fenómeno estocástico a una sesión de variables aleatorias que pueden variar en el tiempo

Sin duda alguna la teoría de Harry Markowitz, dejó una técnica de inversión que promovió la diversificación y la consiente relación entre riesgo rendimiento, sin embargo, dejó una falencia importante como lo es el componente sistémico.

Las medidas de desempeño permiten comparar entre diversos portafolios teniendo en cuenta la rentabilidad (media) y volatilidad de los rendimientos de los activos o cartera (desviación estándar) (Markowitz, 1952). El origen de las medidas de desempeño es relativamente reciente, se remonta a los años 50, con las investigaciones de Jensen (1968) , Sharpe (1964) y Treynor (1965), las cuales tomaron como eje central la teoría de Harry Markowitz y revolucionaron la gestión de carteras.

El CAPM fue desarrollado por William Sharpe (1964), este modelo que permite valorar los activos financieros en función del riesgo sistémico, donde se establece una relación entre la oferta y la demanda de manera perfecta, donde se determina el precio de los activos mediante el juego oferta – demanda. (Fernando Gómez-Bezares, 2003).

En 1968 Michael Jensen, desarrolla la medida de desempeño basado en el CAPM, específicamente en la evaluación de fondos mutuos. Esta medida determina la calidad de la cartera, indica el exceso de rentabilidad obtenida por el portafolio para un determinado nivel de riesgo. Es la diferencia entre la rentabilidad esperada y la que realmente obtuvo el portafolio. (Fernando Gómez-Bezares, 2003). Su alfa puede ser positivo, neutro o negativo, en todo caso que el portafolio podría superar, mantener o no superar el rendimiento esperado.

En el año 1965 se derivó del CAPM el Ratio de Treynor, el cual sirve para indicar que la rentabilidad de la inversión depende del riesgo sistémico y no del riesgo del mercado, en otras palabras, mide la diferencia de rentabilidad obtenida en un activo libre de riesgo por unidad de riesgo sistémico no diversificable por el portafolio, tal que la interpretación indica que en cuanto mayor sea el resultado del Ratio, mejor habrá sido la gestión del portafolio en el pasado (Fernando Gómez-Bezares, 2003).

Los diferentes choques externos que se presentan en el mercado son una de las principales causas de las debacles económicas y es por esto por lo que este tipo de medidas cobran una relevancia importante al momento de evaluar la calidad de los portafolios y su capacidad de reacción a los comportamientos macroeconómicos. Esta medida verifica la relación entre rentabilidad y riesgo, usada para comparar portafolios similares. Sin embargo, tiene una limitación y es que supone que los niveles de riesgo sistémico son iguales para todos los activos o carteras. De esta manera, es importante anotar que no todos los segmentos de carteras o de inversiones tienen comportamientos similares y es aquí donde se indica una brecha importante en el riesgo sistémico que por esta medida no se soluciona del todo.

Si bien la relación riesgo rentabilidad son fundamentales para la teoría de Markowitz, es esencial que adicional a la relación de estas se revisen los componentes sistémicos del mercado, dado que no solo el tener un portafolio eficiente hace que se reduzcan los choques externos que conducirían a una pérdida esperada mayor. Finalmente, y como reflexión queda la concentración que existe de cartera comercial en el sistema financiero colombiano, donde el 60% de las colocaciones corresponden a este segmento, que ya lleva 3 años rezagado.

1.1.3. Matriz Resumen

Tabla 1. Matriz resumen marco teórico

Matriz Marco Teórico						
N°	Autor	Año	Descripción Teoría	Pilares Fundamentales	Categoría	Conclusión
1	Adam Smith	1776	La riqueza de las naciones	Los mercados son eficientes y se regulan por la ley de oferta y demanda. "La Mano invisible de los Mercados"	Efectos Macroeconómicos	Los mercados son perfectos y no debe existir regulación del estado.
2	John Maynard Keynes	1936	Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero	"El estado de Bienestar", a mayor gasto público, mayor inversión, empleo y producción.	Efectos Macroeconómicos	Las épocas de crisis tienen un denominador común, y es que vienen después de periodos de gran optimismo y estabilidad casi desbordante.
3	Harry Markowitz	1952	Diversificación de los activos financieros. (Riesgo-Rentabilidad)	Máxima rentabilidad al menor nivel de riesgo, o el menor riesgo a un nivel de rentabilidad dado- Frontera Eficiente	Valoración	Es fundamental velar por la relación, rentabilidad en función de un perfil determinado de riesgo
4	Hyman Minsky	1957	La hipótesis de la inestabilidad financiera	Establece que los créditos tienen tres etapas. Cobertura, Especulativa y Ponzi	Pérdidas no esperadas	Los deudores de menor calidad, a raíz de operaciones Ponzi, incremento de los activos y deudas que no se podrán recuperar "momento Minsky"
5	William Sharpe	1964	Comparación entre diversos portafolios. Rentabilidad - Volatilidad	CAPM - Valorar los activos financieros en función del riesgo sistémico	Pérdidas no esperadas	Optimizar la rentabilidad del inversor, atada directamente con el riesgo
6	Michael Jensen	1968	Alfa de Jensen medida de desempeño específicamente en la evaluación de fondos mutuos.	El alfa mide el rendimiento frente a un portafolio	Riesgo de Crédito	Valorar la Gestión de los portafolios frente a las rentabilidades del mercado, el objetivo es optimizar la rentabilidad del inversor vs el riesgo
7	Altman	1969	Identifica los factores principales de probabilidad de incumplimiento.	Basado en indicadores de empresas que no cotizan en bolsa, con el llamado Credit Scoring o Z-Score	Riesgo de Crédito	Se enfoca en la relación riesgo - rentabilidad. El cálculo de las probabilidades de incurrir en pérdidas por incumplimiento de los deudores.
8	Milton Fridman	1970	Neoliberalismo: Libre Para elegir - Fuerzas de libre mercado	Disminuir los gastos del estado, flexibilización laboral.	Efectos Macroeconómicos	Reducir los gastos de bienestar del estado, trasladando a un efecto de desempleo y desarticulación del estado de bienestar. Bienestar capitalista.
9	Saunders, A.	1999	Evaluar la calidad del prestamista y sus riesgos	Las decisiones se tomaban basadas principalmente en las 5 Cs; carácter, capital, capacidad, colateral y ciclo	Riesgo de Crédito	Calidad del prestamista y la importancia de establecer criterios acertados que minimicen el riesgo crediticio.

Tomado de: Elaboración propia.

1.2. Estado del Arte

La finalidad de este aparte es realizar un recorrido en la literatura que permita identificar los principales hitos de diversos autores frente a la estructuración de la probabilidad de incumplimiento de una cartera de crédito indexada con factores macroeconómicos. Para contextualizar con mayor claridad el entorno se va a distribuir en dos partes: el panorama internacional y el desarrollo de trabajos al interior de Colombia.

1.2.1. Panorama Internacional. Con base en la observación de que la mayoría de las instituciones financieras están incrementando la medición y gerencia del riesgo por la exposición del crédito no solo a nivel de portafolio de cartera sino también a nivel de transacción, Wilson (1997a) y (1997b), desarrolló un método para calcular el riesgo de un portafolio afectado por indicadores macroeconómicos y la distribución de las pérdidas esperadas.

Este modelo es reconocido como Credit Portfolio View, en el documento Portfolio Credit Risk presentado en la Revista de Política Económica de la Reserva Federal de Nueva York, Wilson (1997a) y (1997b) realiza una tabulación de la distribución exacta de la pérdida que surge de la correlación de los eventos de crédito de cualquier exposición de contraparte de un portafolio arbitrario, bajando a nivel del contrato individual, con las pérdidas medidas a precios de mercado que reconocen el impacto potencial de los incumplimientos y el cambio de calificaciones de rating, de esta manera se logró capturar en el modelo el efecto de los escenarios macroeconómicos, incluyendo indicadores como el PIB, tasa de desempleo, gasto público y la evolución del precio de la vivienda por región, considerando, adicionalmente, las diferencias entre países y actividades económicas de las empresas.

Posteriormente en Delgado (2004) se determina la relación que existe entre algunos indicadores macroeconómicos, como el PIB y las tasas de interés nominales, y el riesgo de crédito de las entidades

de depósito en España, durante 20 años, siendo el último el año 2001, estimando modelos para evaluar la morosidad de bancos, cajas, empresas y familias.

Al final del trabajo Delgado (2004), señala que los grados de ajuste de los modelos son altos y su capacidad de predecir los escenarios futuros logrando concluir que las entidades españolas analizadas tienen una importante capacidad de maniobra ante la criticidad de las variables macroeconómicas parametrizadas, sin embargo, la expectativa de los autores es que las entidades realicen las provisiones correspondientes para cubrir la exposición como lo ha señalado el Banco de España.

Ali & Daly (2010) Plantean un modelo logit para señalar los parámetros que afectan la tasa de incumplimiento crediticia, en un periodo histórico posterior a una de las más intensas crisis financieras, buscando identificar los parámetros que generan mayor afectación para Australia y Estados Unidos. Incluyen dentro de los términos a revisar el PIB, la tasa de interés a corto plazo, el índice de producción industrial, la razón deuda sobre PIB, en datos trimestrales para un periodo de 15 años desde 1995 hasta 2009.

Ali & Daly (2010) Señalan los resultados para el modelo realizado para Estados Unidos en el que encuentran una alta significancia del PIB en la tasa de impago de las deudas en sentido inverso, mientras que la tasa nominal de interés a corto plazo y el índice de producción industrial resultaron insignificantes. Por último, la razón de la deuda sobre el PIB es proporcional a la tasa de morosidad y altamente significativa. Los resultados para el planteamiento de Australia tienen la misma lógica matemática y grados de significancia, sin embargo los coeficientes indican Estados Unidos es una economía más susceptible a los remesones económicos impactando la tasa de morosidad.

En el contexto de Basilea III, las entidades financieras están obligadas a realizar pruebas de estrés creadas al interior de las instituciones colocadoras de fondos en el mercado pero autorizadas por el supervisor del mercado, así pues en Perú Briceño (2012), evalúa los efectos de los cambios económicos en la determinación de las provisiones y el nivel óptimo de capital en una institución financiera peruana

de tal manera que cubra las pérdidas esperadas y no esperadas en ambientes de estrés. El enfoque se establece para los créditos de consumo de enero de 2007 a octubre de 2012 y pretende señalar los pasos en la generación de pruebas de tensión y sus resultados.

Al realizar las pruebas señaladas en el aparte anterior, Briceño (2012) se apalanca en la metodología que determina la pérdida esperada y la pérdida no esperada, para posteriormente, reconocer el efecto en los estados financieros tanto en las provisiones como en el capital regulatorio, llegando a determinar la tasa de provisión para cada rating y percentil en los escenarios de estrés, con las cuales estima los valores de las provisiones que deben ser llevadas al Estado de Resultados. Sin embargo, este hallazgo no es comparado con lo realmente registrado en libros al cierre del ejercicio y no se señala en detalle la estructura de las variables macroeconómicas de los escenarios de expansión y recesión. De otra parte, respecto de la metodología no incluye series de tiempo para estresar las variables del entorno.

Con el propósito de indagar la relación existente entre los factores económicos en Bahamas, incluyendo los efectos del país que más afecta su economía: Estados Unidos, y la cartera vencida, Jordan & Tucker (2013) plantean un modelo que es una extensión del VAR – Vector Autorregresivo, incluyendo una corrección del error. Para el periodo de septiembre de 2002 a marzo de 2012 analiza variables como la tasa de interés, el promedio del valor del préstamo comercial, el promedio del valor del préstamo residencial, inflación, PIB real de Bahamas, cartera vencida del sector privado y adiciona las variables externas que afectan de manera relevante la economía de Bahamas por efecto del turismo como: PIB real de Estados Unidos, llegadas aéreas e inversión extranjera directa.

Jordan & Tucker (2013) Infieren que la morosidad y la cartera vencida de los bancos comerciales tienden a disminuir en la medida en que el PIB nacional incrementa en evaluaciones a corto y a largo plazo. Así mismo la relación es inversa, es decir que si la cartera aumenta afecta el a la baja el crecimiento económico en las Bahamas.

Por último, en este primer segmento, se discute en Jiménez (2016) la determinación de un modelo que permita medir los efectos de fuertes cambios macroeconómicos en la probabilidad de incumplimiento de las carteras de crédito agregadas de las instituciones del Sistema Bancario Mexicano, mediante la inclusión de variables relevantes que identifiquen la economía del país.

Se deduce en el trabajo de Jiménez (2016) que al someter el modelo a diferentes pruebas de stress, se deteriora la cartera de créditos agregada y por ende se genera una mayor pérdida por incumplimiento, pero al compararse con el escenario sin condicionamientos, la pérdida por default no aumenta de manera relevante por ende se llega a la conclusión que, en los escenarios macroeconómicos testeados, en el periodo de 2000 al 2014 para 65 instituciones financieras mexicanas, el nivel de riesgo es moderado bajo.

1.2.2. Panorama Nacional. El impacto de la crisis mundial del 2008, que encabezó Estados Unidos y que consiguió su punto más alto cuando Lehman Brothers entró en quiebra, impactó también a Colombia como se comprobó en un estudio posterior en el Banco de la República que realizó Cabrera (2014) modelando un Indicador Compuesto de Estrés Sistémico (CISS por sus siglas en inglés) y que evidencia el impacto más pronunciado en el año 2008 en el cual se da el mayor nivel de estrés financiero en el periodo 2000 a 2013 presentando en 4 de los 5 conceptos agregados valores críticos.

En este contexto se encuentra el trabajo de Gómez - González (2009) que mide, en un estado futuro, la salud del sistema financiero colombiano mediante un sistema de alerta temprana que incluye variables macro y microeconómicas, estas últimas relativas a las entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, con base en la cartera cuyos ingresos constituyen un 90% del total de los ingresos operacionales de los establecimientos bancarios en Colombia.

Partiendo de la información de la totalidad de créditos comerciales otorgados por los establecimientos bancarios en el periodo de 1999 a 2007, Gómez - González (2009) determina mediante un modelo estadístico de alerta temprana que se sirve de modelos de duración, la valoración de la intensidad de transición de cartera no riesgosa a riesgosa.

Para estructurar el modelo Gómez - González (2009) escoge variables independientes que se seleccionaron del análisis de la data de la Superintendencia de Sociedades para las empresas que recibieron los fondos por endeudamiento, tales como liquidez, apalancamiento, tamaño, rentabilidad, composición de la deuda, número de operaciones. Adicionalmente se incluye variables explicativas macroeconómicas como la Diferencia Logarítmica rezagada del PIB y la tasa de interés activa real.

Finalmente, el procedimiento econométrico estima que las variables analizadas son significativas. El aporte del análisis de Gómez - González (2009) es la predicción de la probabilidad de migración de un crédito de cartera buena (calificación A) a cartera mala (cualquier otra calificación que no es A), pero no determina el valor esperado de las provisiones o del nivel de capitalización requerida por los establecimientos de crédito.

En el siguiente año González-Arbeláez (2010) , también de fuente del Banco de la República, realiza una estimación de la probabilidad de default de la cartera comercial por parte de las empresas, tomando variables internas (de las compañías) tanto como indicadores macroeconómicos, tales como desempleo, crecimiento e inflación, con el fin de evaluar el riesgo de crédito del sistema financiero.

A través de configurar un modelo logit ordenado generalizado, González-Arbeláez (2010) confirma que las variables de ratios financieros de las empresas como rentabilidad endeudamiento y liquidez son relevantes en el modelo que mide la probabilidad de incumplimiento de la cartera comercial ya que van directamente relacionados con la probabilidad de quiebra.

Al complementar el modelo con variables macroeconómicas, González-Arbeláez (2010) contribuye a convalidar que, con éstas, aumenta su capacidad de explicación y permite observar la afectación en la probabilidad de incumplimiento de las empresas colombianas con el sector financiero. Otro aporte de este trabajo se presenta cuando al someter el modelo a un análisis de sensibilidad de las variables macroeconómicas como como el desempleo y crecimiento a los niveles de la crisis de finales de los 90 se pueden encontrar rentabilidades negativas para algunas entidades.

Con el enfoque en la cartera comercial y la inclusión de variables micro y macro, González - Arbeláez (2010) calcula el riesgo de la cartera de crédito estresada bajo escenarios específicos ya sucedidos en Colombia, sin embargo, de esto hace casi una década y no aísla el efecto macroeconómico.

Por su parte Castro (2017) investiga la probabilidad de incumplimiento para las compañías que tienen endeudamiento con una de las principales entidades financieras colombianas en el periodo de 2009 a 2014. Por medio de un modelo logístico ordinal generalizado que incluye variables de ratios financieros y variables dicotómicas para el tamaño de la firma y una variable macroeconómica del crecimiento, separando el efecto en las calificaciones: A, B, C, D y E, separando los modelos para empresas comerciales e industriales.

Como resultado de su trabajo Castro (2017) halló que las empresas comerciales tienen mayor probabilidad de incumplimiento que las industriales, en cuanto al tamaño de las empresas las empresas pequeñas son más riesgosas que las medianas. Con respecto a la variable macroeconómica, los resultados son los esperados; pues ante aumentos en la variación del PIB, tiene como implicación una reducción en la probabilidad de incumplimiento de las firmas. Además, al observar los efectos marginales sobre cada una de las categorías de la variable dependiente, se puede ver que a medida que el PIB aumenta en 1 pp, la probabilidad de pertenecer a la categoría A aumentará en 3,672%; mientras que para las categorías D y E se contraerá en 0,487% y 0,36%, respectivamente.

Conforme se ha descrito en la literatura precedente, las presiones del entorno económico genera afectaciones importantes en la materialización del riesgo de crédito, la normativa colombiana consagra la exigencia del cálculo y aprovisionamiento de la pérdida esperada no obstante las pérdidas no esperadas aunque son provisionadas globalmente no son discriminadas por tipo de riesgo, ni valoradas independiente, por lo cual este documento pretende valorar las pérdidas no esperadas de los establecimientos de crédito de la muestra bajo indicadores macroeconómicos con la finalidad de señalar

los niveles de afectación y el efecto sistémico en el sector financiero por cuanto la muestra es representativa

1.2.3. Matriz Resumen

Tabla 2. Matriz resumen estado del arte

Matriz Estado del Arte				
Nº	Autor /Año	Descripción Teoría	Pilares Fundamentales	Conclusión
1	Thomas Wilson 1997	Desarrolla el modelo Credit Portfolio View que calcula el riesgo de un portafolio afectado por indicadores macroeconómicos alcanzando la distribución de las pérdidas esperadas.	Las pérdidas son medidas a precios de mercado impactadas por incumplimientos potenciales y cambios de rating. El modelo es afectado por PIB, tasa de desempleo, gasto público y la evolución del precio de la vivienda por región.	Se constituye en uno de los primeros estudios que analiza la afectación de los fundamentales económicos en el cambio de calificación de un crédito incluso llegando a ser afectado por la región geográfica y las actividades económicas de las empresas
2	Javier Delgado / Jesús Saurina 2004	Las variables de la economía Española pueden afectar el riesgo de crédito de las entidades de depósito	Los ciclos económicos, tales como expansivo y recesivo, generan variabilidad en el riesgo de crédito, por cuanto los hogares tienen mayor o menor disponibilidad de pago. Las decisiones que tomen los agentes económicos en cada ciclo impactará el futuro del riesgo de crédito.	Se comprueba la relación de los factores de la economía en la morosidad y dotaciones a insolvencias (provisiones) en las familias y empresas que por ende afectan los bancos y cajas de ahorro. Al simular cambios en el modelo sobre las variables macro, se evidencia que las entidades españolas presentan una alta maniobrabilidad ante cambios bruscos.
3	Ali Asghar / Kevin Daly 2010	Indicadores económicos macro y micro impactan la tasa de incumplimiento.	La materialización del riesgo de crédito puede impactar la estabilidad financiera de un país, por lo cual es necesario evaluar cuánto afectan al indicador de morosidad el PIB, la tasa de interés, el índice de producción industrial y la razón deuda sobre PIB.	La regresión fue realizada para dos países: Estados Unidos y Australia; en comparación Estados Unidos es más susceptible a los choques macroeconómicos y las variables de PIB y la razón deuda sobre PIB fueron significativas en los dos países.
4	Omar Briceño 2012	Los ciclos de la economía redundan en la variabilidad del riesgo de pago de los créditos que ha otorgado la banca peruana,	Conforme al requerimiento de Basilea, las pruebas de tensión son un mecanismo que les permite a las entidades bancarias evaluar la fragilidad ante eventos coyunturales y anticiparse mediante provisiones o capitalizaciones.	Al realizar las pruebas de tensión, desde enero de 2007 a octubre de 2012, para la categoría de créditos de consumo, se señalan las provisiones estresadas estimadas que deben reconocerse por la entidad en análisis, según cada ranking y percentil
5	Alwyn Jordan /Carisma Tucker 2013	La cartera vencida de los Bancos Comerciales en Bahamas es influida por factores macro económicos del país y del principal socio económico, así como de variables internas.	La actividad económica nacional y otros indicadores de la economía impactan la morosidad en la cartera comercial de los bancos; así como la cartera vencida afecta el crecimiento económico.	De las variables analizadas mediante un Vector de -corrección de error el PIB de Bahamas repercute inversamente a los indicadores de cartera vencida y morosidad. En sentido contrario también se encuentra un impacto.

6	Alejandra Jiménez / Guillermo Benavides 2016 Las instituciones del sistema bancario mexicano se ven impactadas por los choques macroeconómicos.	Las pruebas de tensión permiten prever las condiciones financieras necesarias para que el sistema bancario enfrente una crisis del entorno que incremente el riesgo de crédito. Se replican las condiciones de la crisis de la economía mexicana del 2007 para 65 instituciones financieras para evaluar la vulnerabilidad de la cartera de créditos a nivel agregado.	Se determina que hay un riesgo moderado para el sistema financiero mexicano, ya que los cálculos indican que la pérdida estimada en casos extremos no se incrementa de manera significativa. Se relacionan las variables macroeconómicas con el efecto a corto y largo plazo en los pagos de las carteras al sistema financiero.
7	José Gómez-González / Inés Orozco 2009 Teniendo en cuenta variables micro y macroeconómicas se define un sistema de alerta temprana que mide la salud del Sistema Financiero Colombiano	Mediante un sistema estadístico de alerta temprana que sirve de modelos de duración se valora la intensidad en la que la los créditos comerciales transitan de cartera no riesgosa a riesgosa. Se hace la evaluación del sistema actual y una proyección de los datos futuros con la intención de analizar la probabilidad de quiebra de las instituciones financieras.	Logra predecir la probabilidad de que un crédito pueda migrar de Cartera A a cualquier otro tipo, esto es de no riesgoso a riesgoso. Consigue relacionar variables propias de las empresas y variables del entorno económico con la probabilidad de no pago de los créditos comerciales.
8	González Ángela 2010 Mediante un modelo logit ordenado generalizado se analiza la probabilidad de default de la cartera comercial mediante variables explicativas internas de las empresas y principales indicadores de la economía colombiana.	La probabilidad de incumplimiento está determinada por indicadores financieros propios de cada compañía, el tamaño de la empresa, el tipo de garantía, el tipo de entidad que otorgó el crédito y las variables macroeconómicas más representativas.	Se comprueba el relacionamiento de las variables del entorno y las internas en la probabilidad de no pago de los créditos comerciales en Colombia. Al estresar las variables con un enfoque en escenarios económicos ya sucedidos se encuentra la variación en la rentabilidad en cada una de las entidades financieras.
9	Castro Diego / Alejandro Pérez y Soto 2017 Fundamentó la probabilidad de no pago para empresas que poseen empréstitos con una entidad financiera colombiana del 2009 al 2014.	Identifica como variables explicativas indicadores financieros de las compañías estudiadas, variables para el tamaño de la firma y considera una variable macroeconómica para el PIB. En el desarrollo del modelo logístico ordinal, separa el efecto de las calificaciones y genera modelos diferentes según el sector de las empresas: comerciales e industriales.	Diferencia y explica la relación entre las variables y la probabilidad de default. En el caso de la variable macroeconómica confirma que cuando se incrementa el PIB se reduce la probabilidad de impago por parte del empresario.

□	Autores Internacionales
■	Autores Nacionales

Tomado de: Elaboración propia

1.3. Marco Conceptual

A continuación, se detallan las nociones de mayor relevancia que permitirán el entendimiento de este trabajo:

1.3.1. Riesgo de crédito. De acuerdo con lo establecido por la Superintendencia Financiera de Colombia, conceptualmente el riesgo de crédito es la posibilidad de que una entidad incurra en pérdidas y se disminuya el valor de sus activos, como consecuencia de un incumplimiento en las obligaciones de la contraparte. A un nivel más detallado implicaría que el deudor no respete las condiciones contractuales en tiempo y forma respecto de los pagos a los cuales se obligó; amortización de la deuda y pago de intereses. Lo cual a su vez podría llevar a una catástrofe financiera cuando la ocurrencia es masiva (Briceño, 2012). Por otra parte y desde la perspectiva del establecimiento crediticio el manejo del riesgo de crédito es uno de los factores determinantes que podría llevarlo a la bancarrota (Saeed & Zahid, 2016). Dicho en otras palabras, la optimización de la rentabilidad de la institución crediticia reposa en el gerenciamiento del riesgo de crédito, esto implicará por ejemplo hacer un seguimiento de la información asimétrica en pro de asegurar el pago del crédito (Saeed & Zahid, 2016) De igual manera, establecer el establecimiento de políticas y estrategias del sistema de gerenciamiento de este riesgo, que consistirían en la identificación la cuantificación, el análisis el monitoreo de cada una de las etapas del proceso crediticio (Saeed & Zahid, 2016). En Colombia el SARC detalla la infraestructura que los establecimientos de crédito que están obligados a implementar para controlar el riesgo de crédito (Superintendencia Financiera de Colombia, 2013).

1.3.2. Pérdida no esperada: Se define como la diferencia entre el VaR y la Pérdida Esperada y refleja el efecto combinado del riesgo sistemático e idiosincrático (Hertfield, Burton, & Chomsisengphet, 2005). Las entidades bancarias deberán tener inmovilizada una cifra mínima de capital y reservas para asumir dichas pérdidas (Samper, 2002).

1.3.3. Indicador de calidad por mora (ICM): como lo define el Banco de la República es la relación entre el saldo de la cartera vencida (créditos con mora mayor a 30 días) y el de la cartera bruta. (Banco de la República de Colombia, 2018). Este indicador en Colombia es calculado por modalidad de cartera, por plazos o cosechas y se mantiene un monitoreo constante en la evolución, en conjunto y por deudor (Banco de la República de Colombia, 2018).

1.3.4. Portafolio o cartera: Como lo define Markowitz (1952) el portafolio o cartera es la inversión que se hace en la combinación de dos o más activos. En otras palabras Malagón et al., (2018) compilan como definición de portafolio de inversión: “Inversión es una combinación de activos financieros en las que los montos invertidos determinan la rentabilidad esperada y el nivel de riesgo de la totalidad de la inversión.” (p.216).

1.3.5. Pérdida esperada: Como se define en las NIFF, la pérdida esperada asume que en cada activo financiero existe, implícitamente, cierta probabilidad de impago desde su nacimiento, por lo que la estimación debe ser registrada (Deloitte, 2018). De acuerdo con De La Fuente (2004) se realiza la pérdida inesperada por efectos del incumplimiento de la deuda que está relacionado con el deterioro de los activos de las instituciones financieras, lo cual disminuirá su capital.

1.3.6. Gestión de riesgo de crédito: Tal como lo establece la Superintendencia Financiera de Colombia, es obligación fundamental de las entidades vigiladas mantener permanentemente una adecuada administración del riesgo crediticio, para lo cual debe desarrollar un SARC, este sistema de administración se basa en identificar, analizar, evaluar, tratar, comunicar y monitorear cada uno de las posibles alertas (Superintendencia Financiera de Colombia, 2016).

1.3.7. Scoring o Credit Scoring: Son los modelos que evalúan el crédito de forma automática (Banco Mundial, 2008). De conformidad con Mester (1997) el Credit Scoring es un método que permite evaluar el riesgo de crédito en las aplicaciones de endeudamiento. El software utiliza datos históricos y

técnicas estadísticas determinando una calificación por cada crédito y deudor en términos de riesgo (Mester, 1997).

1.3.8. Solvencia: Como lo menciona Malagón et al., (2018), la solvencia o relación de solvencia permite evaluar la capacidad que tiene una entidad del sector financiero para encarar la materialización de los riesgos en consecuencia del desarrollo de su actividad, tales como riesgo de crédito, operacional y de mercado. Este indicador que nace con la regulación permite valorar la fortaleza patrimonial de las instituciones financieras. La relación de solvencia básica se determina dividiendo el patrimonio básico por los activos ponderados por nivel de riesgo de crédito y de mercado. Por su parte, la solvencia total resulta reemplazando el patrimonio básico con el patrimonio técnico.

1.4. Marco legal

En esta sección se revisarán los requerimientos de Basilea y la normatividad en Colombia, específicamente para el riesgo de crédito, la Pérdida no Esperada y la cartera comercial. Esto con la finalidad de establecer cuáles de estas aplicaremos en el desarrollo de la metodología y resultados esperados del presente estudio.

1.4.1 Basilea y la normatividad bancaria en Colombia: enfoque al riesgo de crédito - Basilea I y II. La crisis Subprime⁶ de 2008 en Estados Unidos trajo consigo el efecto credit crunch⁷, la recesión económica de 2011 en Europa dejó en evidencia las diferencias intrafronterizas económicas y políticas y dio paso en 2016 a un Brexit⁸ aprobado mediante referéndum, actualmente la guerra comercial entre China y Estados Unidos tiene en standby una nueva recesión; todas estas a pesar de que tienen un componente específico en las causas, tienen también un componente económico relacionado con temas financieros, una de estas causas se ha dado a conocer como los llamados créditos basura, la innovación

⁶ Hipotecas de alto riesgo.

⁷ El Credit Crunch es una contracción crediticia fruto de una crisis financiera donde se impone una restricción severa al crédito por parte de los bancos o por el endurecimiento de las condiciones de acceso a los préstamos por parte de éstos.

financiera a pesar de ser muy exitosa genera consigo un nivel de nivel de riesgo es bastante alto, con un control mínimo y con toda la posibilidad de contagio sistémico al ser el sector bancario un pilar fundamental en la economía de los países.

Las recesiones económicas generan periodos de crecimiento (post-crisis), que incentivan y crean modelos para que estas no vuelvan a suceder; a nivel mundial la lección se ha ido aprendiendo y se han creado diferentes mecanismos que soportan y miden en momentos de incertidumbre económica el nivel de riesgo crediticio.

Las entidades financieras y en general el mercado financiero deben tener una regulación muy específica, donde se evalué y mitigué toda clase de riesgos que afecten la liquidez y solvencia de las economías. Adoptar políticas tales como Basilea II y III para el sistema bancario, han sido parámetros de prevención y evaluación de riesgo a nivel mundial.

Básicamente Basilea II y III se creó con el fin de brindar un conjunto de normas y reglas de Supervisión Bancaria, donde cada entidad tuviese unas provisiones mínimas para enfrentar y reducir diferentes riesgos asociados a la operación financiera. Sin embargo, este tipo de normas al parecer no han funcionado del todo ya que a medida que nace una nueva crisis los riesgos asociados incrementan. Basilea III corrobora y fortalece la regulación y supervisión incluyendo un colchón de capital mínimo como agente de reacción macroeconómica, se fundamenta en dos pilares específicos, de acuerdo con lo explicado por el Bank for International Settlements (BIS)⁹ los cuales son capital y liquidez.

El marco de capital contiene 3 tres pilares enfocados a la calidad y nivel del capital, el cual hace distinción entre total bancos y SIB¹⁰. En la regulación para los bancos se mencionan las principales reformas para cada pilar, el *primer pilar*: Se divide en tres etapas

⁹ Su misión es servir a los bancos centrales en su búsqueda de estabilidad monetaria y financiera, fomentar la cooperación internacional en esas áreas y actuar como banco para los bancos centrales Establecido en 1930.

¹⁰ Bancos de importancia sistémica, el Comité identifica los bancos de importancia sistémica mundial (G-SIB) por medio de una metodología que incluye tanto indicadores cuantitativos como elementos cualitativos. (BIS, 2011)

- *Capital*: enfocado en mejorar la calidad y nivel de capital mínimo requerido, donde el requerimiento mínimo de capital ordinario es del 4,5% de los activos ponderados por riesgo. Se incluye un colchón de capital ordinario, que contiene 2,5% de los activos ponderados por riesgo, elevando el mínimo de capital exigido hasta el 7%, poniendo restricciones cuando los bancos no cumplan con dicho requerimiento. Finalmente se exige un control anticíclico entre el 0% y el 2,5% formado por capital ordinario, que básicamente servirá para hacer frente a riesgos sistémicos. Adicional a esto se establece un capital con capacidad de los instrumentos que contengan capital, los cuales podrán convertirse en acciones ordinarias.
- *Cobertura del riesgo*: en este marco, las revisiones de las mediciones de los riesgos se hacen con el objetivo de mejorar la sensibilidad al riesgo y la comparabilidad. Incluye un apartado fundamental de restricciones del uso de modelos internos, esto mitigando la variabilidad de los cálculos. Requisitos más estrictos para medir la exposición específicamente del riesgo de contra parte. En las titularizaciones, se reduce la dependencia de calificaciones externas, incrementando requerimiento para las más riesgosas y se limitan el número de métodos de cálculo de capital. En resumen, el nivel de exigencia y restricciones permiten que los bancos, mediante el cálculo de riesgo con sus modelos internos no reduzcan el nivel mínimo de capital requerido.

El segundo pilar es la gestión y supervisión del riesgo. Los requerimientos que se incluye se basan en la gestión y gobernanza, donde se sugiere la medición de exposiciones fuera de balance y titularización, gobierno corporativo, pruebas de tensión y colegios supervisores. Y como segundo requerimiento principal, en este marco se incluye el riesgo de tasas de interés en la cartera de inversión.

Finalmente, el tercer pilar hace referencia a la disciplina del mercado. Incluye parámetros claves prudenciales de los bancos, tales como reporte y publicación estricta de información, regulación en gestión bancaria, pero aun tampoco se establece del todo una medición específica de pérdidas no esperadas.

1.4.2. Normatividad en Colombia: Enfoque al riesgo de crédito. La cartera comercial de acuerdo con lo establecido por la Superintendencia Financiera de Colombia, se definen como créditos comerciales otorgados a personas naturales o jurídicas para el desarrollo de actividades económicas organizadas, distintos a los otorgados bajo la modalidad de microcrédito. En los tipos de cartera comercial se encuentran tres categorías:

- Tesorería: Créditos a corto plazo con destinación a capital de trabajo.
- Ordinaria: Créditos a largo plazo con destinación a capital de trabajo.
- Fomento: Créditos que cuentan con un aporte de recursos de los bancos de segundo piso, para impulsar diferentes sectores determinados por el estado.

Las pérdidas esperadas serán menores entre más alta sea la tasa de recuperación esperada. A partir de abril de 2010, entraron en vigor las modificaciones incorporadas por la Circular Externa 035 de 2009 en relación con el esquema general de deterioro, en particular respecto a las especificidades del componente contra cíclico, es decir que se solicita un monto mayor de provisiones dependiendo de ciclo económico que esté sufriendo la entidad, en aras de cubrir las pérdidas esperadas. Si bien estas modificaciones se enfocan en mitigar el riesgo de crédito, no hay una exigencia estricta para las entidades financieras en temas de pérdidas no esperadas.

La circular 2555 de 2010, en el caso colombiano establece los requerimientos básicos para los establecimientos de crédito. Menciona que los requerimientos mínimos referente al capital técnico tales como, que los créditos otorgados de manera individual no pueden superar un 10% del capital técnico de la entidad de crédito. Así mismo hace referencia sobre la posición propia individual y describe la idoneidad que deben tener las garantías para que puedan tener una mitigación apropiada. La norma es clara en definir las obligaciones y restricciones en operaciones de crédito, en sus balances internos y en el reporte transparente de información. Es claro que Basilea permea en esta circular y cabe recalcar la importancia que le dan al componente cíclico, sin embargo, no se evidencia ninguna norma estricta que

indique el cálculo de los componentes sistémicos que no son esperados. Básicamente cubre la posición en riesgo del negocio.

En cuanto a las diferentes medidas para afrontar los eventos macroprudenciales y riesgo de crédito la Superintendencia Financiera ha implementado medidas prudenciales a través de la Circular Externa 026 de 2017 y la Circular Externa 047 de 2016. El principal objetivo es velar por la gestión del riesgo de crédito y dentro de esta normativa se indican los estándares que deben tener todas las entidades vigiladas que otorguen crédito siendo este su objeto social. Dentro de estos estándares en la Circular Externa 026 de 2017 se mencionan las garantías, los límites de exposición crediticia, las políticas de otorgamiento de crédito, el capital económico el cual se entiende como la “estimación del nivel de patrimonio necesario para absorber las pérdidas no esperadas de la entidad. Si bien todavía no es una exigencia regulatoria, es deseable que las entidades inicien un proceso de estimación de este capital con metodologías internas” (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017, pág. 2, párr 8), entre otros fundamentales para tener un conocimiento puntual de los clientes.

Dentro de la regulación colombiana, es fundamental traer a colación el Decreto 1771 de 2012 en el cual se actualiza los requerimientos mínimos de capital regulatorio y nivel de solvencia, atendiendo a cumplir con las exigencias de internacionales que imparte Basilea III. Para entender los alcances de este decreto se hace fundamental la definición de Patrimonio Técnico, el cual es la suma del Patrimonio Básico Ordinario (PBO), el Patrimonio Básico Adicional (PBA) y el Patrimonio Adicional (PA), menos las deducciones al PT. La Asobancaria (2015) describe que el patrimonio técnico es el valor que debe tener una entidad para cubrir las PNE.

Tabla 3. **Componentes del patrimonio técnico y sus características**

Componente	Características
Patrimonio básico ordinario (PBO)	Capital suscrito y pagado, perpetuo, de mayor subordinación, capaz de absorber pérdidas y sin posibilidad de incluir dividendos fijos.
Patrimonio básico adicional (PBA)	Capital suscrito y pagado, perpetuo, de mayor subordinación, capaz de absorber pérdidas, pero puede incluir dividendos de pago obligatorio o preferencial.
Patrimonio adicional (PA)	Instrumentos de deuda que hayan sido autorizados, colocados y pagados, con subordinación general, es decir que no tengan garantías especiales y con vocación de permanencia (no pagadero antes de 5 años).

Tomado de: Asobancaria, Decreto 1771 de 2012

A continuación, detallamos el comportamiento histórico del PT.

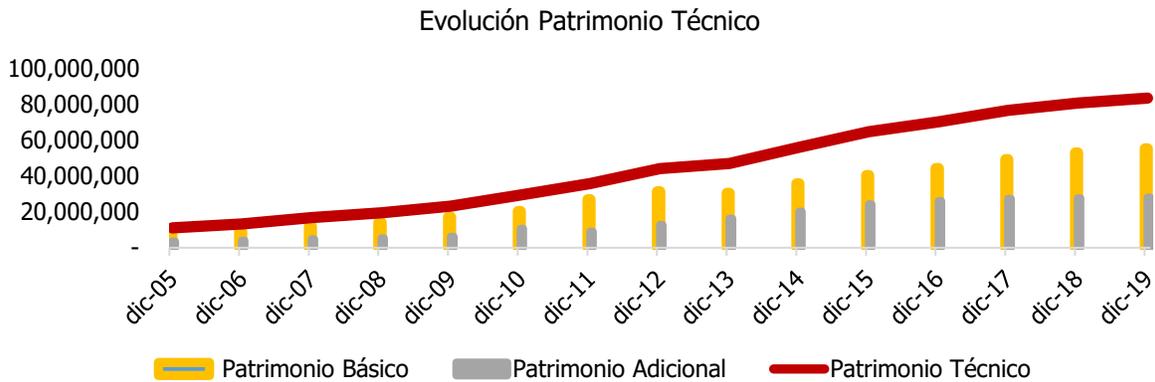


Ilustración 4 Evolución patrimonio técnico bancos en Colombia. Fuente: Gráfico Elaboración propia. Cifra Superintendencia Financiera de Colombia Cifras Millones de pesos

El nivel de solvencia exigido se mide a través del patrimonio técnico y contempla las pérdidas no esperadas de toda la operación bancaria, es decir indica el nivel de patrimonio en relación con el nivel de riesgo asumido, de tal forma que se identifica lo sólido y preparado que se encuentra el sector frente a nuevos retos y desafíos

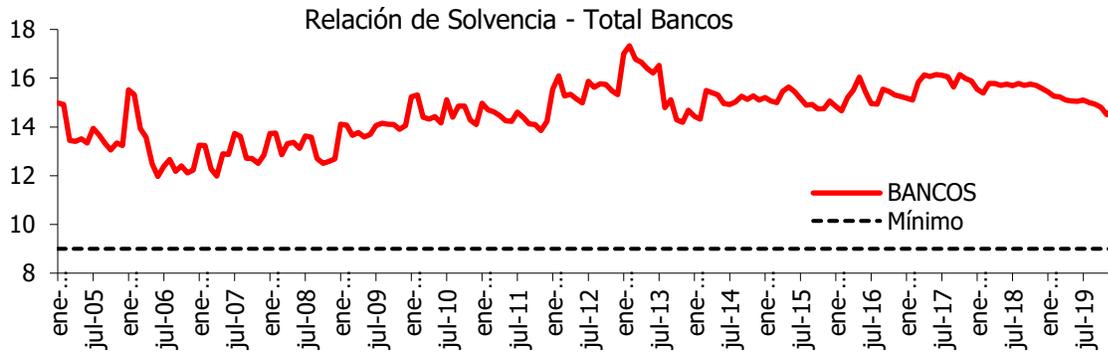


Ilustración 5. Relación de Solvencia Total Bancos Colombia. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia

Se evidencia un comportamiento estable y superior 9% de la relación de solvencia la cual por definición de la Superintendencia se define como el valor del Patrimonio Técnico dividido por el valor de los activos ponderados por nivel de riesgo crediticio y de mercado. Esta relación no puede ser inferior a nueve por ciento (9%), la medición se realiza individualmente a cada entidad mensualmente y se registra un consolidado trimestral.

A lo largo de este capítulo se han recorrido las teorías económicas-financieras que profundizan en las metodologías más importantes que se han utilizado para la valoración de carteras, gestión del riesgo de crédito y enfoques macroeconómicos. En este contexto, y observando el recorrido histórico nos permite comprender con todas sus aristas la repercusión, que puede llegar a ser sistémica, de las pérdidas como consecuencia de que en una coyuntura se materialice el riesgo de crédito, más aún cuando en los extremos de la gráfica se encuentran las pérdidas no esperadas que, aunque tienen menor probabilidad de ocurrencia, pueden generar mayores impactos.

Adicionalmente, el estado del arte sustenta con fuerza que el estudio de la afectación de las pérdidas como secuela de los cambiantes entornos macroeconómicos no es una idea peregrina, de la misma manera que ha sido uno de los motivadores de las reglamentaciones del Comité de Basilea.

2. Estabilidad financiera estudiada desde las principales variables macroeconómicas en Colombia y su relación en la Pérdida no Esperada

*“Es en la crisis que nace la inventiva,
los descubrimientos y las grandes estrategias.”*

Albert Einstein

En este capítulo se realizará un contexto de las principales variables macroeconómicas y de riesgo de crédito que de una u otra manera se relacionan con la estabilidad financiera y la pérdida no esperada. De igual forma se hace una revisión de la percepción de las principales autoridades en temas económicos tales como el Fondo Monetario Internacional, el Comité de Basilea, el Institute of International Finance (IIF) y el Banco de la República.

La estabilidad financiera de acuerdo a la definición del Banco de la República:

Se entiende como una condición general cuando el sistema financiero evalúa y administra los riesgos financieros de una manera que facilita el desempeño de la economía y la asignación eficiente de los recursos; está en capacidad de absorber, disipar y mitigar de manera autónoma la materialización de los riesgos que pueda surgir como resultado de eventos adversos. (2018, pág. 4)

De acuerdo a las múltiples noticias las tensiones políticas y económicas mantienen en vilo la estabilidad económica mundial, en occidente el populismo se hace notar cada vez más con las barreras proteccionistas al comercio internacional, a Europa se le acaba la paciencia frente a la constante indecisión del BREXIT¹¹, la guerra comercial entre China y Estados Unidos abre grandes brechas comerciales y se especulan tiempos de crisis, a esto sumándole que el boom del petróleo va en declive y ahora los ojos están puestos en quien tenga la capacidad de producir energías eléctricas y por ende quien

¹¹El electorado británico por acción democrática pide salir de la Unión Europea.

mayor potencial de explotación de gas tenga, en este contexto Estados Unidos como tercer productor de petróleo debe reinventarse, la percepción de seguridad mundial es cada vez menor y la incertidumbre toma partido en las economías de todo el mundo. En cuanto al mercado de valores la especulación está en su punto más alto, los 5 gigantes tecnológicos marcan tendencia (Amazon, Facebook, Apple, Alibaba y Google) con una característica particular, crecimiento exponencial en cortos periodos de tiempo, dando pie a un sin número de posibilidades de una nueva burbuja tecnológica.

Ahora bien, no solo en temas económicos se observan cambios importantes, las necesidades de los consumidores son distintas, la tecnología de punta demanda nuevos recursos, nuevas habilidades y herramientas. Los datos son el nuevo oro y la privacidad grita por cambios estructurales, el blockchain¹² llega a cubrir las necesidades del consumidor actual y a hacer del sistema financiero un cambio estructural. En este punto, es donde hace mucho sentido la regulación y el tener un sistema blindado que permita anticipar los riesgos del sistema financiero, que calcule las pérdidas no esperadas de manera rigurosa mediante las metodologías recomendadas por Basilea (BIS, 2011) como por ejemplo las pruebas de tensión. De igual manera se reafirma en el sexto principio de la Orientaciones sobre riesgo de crédito y contabilidad de pérdidas crediticias esperadas de acuerdo con BIS:

El uso por el banco del criterio propio basado en la experiencia, especialmente para considerar adecuadamente información prospectiva razonable y sustentable, incluidos factores macroeconómicos, es fundamental para la evaluación y cálculo de las pérdidas crediticias esperadas” (2015, pág. 18).

Con el contexto anterior es importante validar la elasticidad que presenta la pérdida no esperada en la cartera comercial de los establecimientos bancarios más relevantes en Colombia, y entender sí la cobertura del riesgo de crédito es insuficiente y evidencia una mayor exposición a la inestabilidad financiera, como consecuencia de la no inclusión de factores exógenos y choques externos de naturaleza macroeconómica.

¹²Es una cadena de bloques resistente a la partición, donde se almacenan registros ó transacciones

En concordancia con lo anterior, a continuación, se realizará un informe sucinto de cada indicador en cuanto a su concepción y variabilidad en el periodo de análisis 2005 a 2019. Por último, se indicará su relacionamiento con la Pérdida no Esperada sustentado en el análisis económico y los trabajos de otros autores en pro de demostrar su relevancia y el impacto para sustentar nuestra hipótesis.

2.1. Principales variables macroeconómicas que influyen en la estabilidad financiera, aplicado al caso colombiano en el periodo 2005 – 2019.

La política monetaria se utiliza como medio de intervención del estado para estabilizar ciertos ciclos económicos, dicha intervención se realiza con la alteración de las tasas de interés, así lo señaló como uno de los principales defensores, el monetarista Wicksell (1898) quien además aseguraba que el dinero afecta directamente a la economía y que por ende al intervenir las tasas de interés se debía generar como consecuencia bienestar para la sociedad.

Por otra parte y a mediados de los 90's Keynes (1936) con la Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero, describe la política fiscal, estableciendo un punto en común con Wicksell y es la intervención del gobierno central como un todo o como se mencionó anteriormente el estado de bienestar, que incluye mayor gasto público, mayor inversión, empleo y producción. Adicionalmente Friedman (1983) involucra a estas intervenciones del gobierno, la porción de desempleo como variable a tener en cuenta.

Para el caso colombiano, la tasa de intervención de política monetaria como los describe el Banco de la República (2020), es el principal instrumento de ajuste de la política monetaria, y hace referencia a la tasa de interés mínima que el Banco de la República cobra a las entidades financieras por los préstamos que se otorgan en las subastas de expansión monetaria a un día. Esta tasa en los últimos 10 años ha tenido un decrecimiento del 55% como medida contracíclica para activar la economía pasada la crisis de 2008.

Delgado (2004) determinó la relación que existe entre algunos indicadores macroeconómicos, como el PIB, las tasas de interés nominales, y el riesgo de crédito de las entidades de depósito en España, para

este caso colombiano las variables que consideramos tienen una relación directa en la pérdida no esperada son evaluadas a continuación:

La Tasa de referencia, o Tasa de interés de política monetaria del Banco de la República representa la tasa que el Banco de la República cobra a los demás bancos por los préstamos que estos solicitan al Banco Central por medio de las Operaciones de Mercado Abierto (OMAs). El Banco de la República en el momento de decidir sobre la política monetaria del país tiene en cuenta la meta inflacionaria del 3% con una desviación permitida de $\pm 1\%$ (Banco de la República de Colombia, 2020) y la búsqueda de un nivel máximo sostenible del producto y del empleo. En los registros históricos de la TR resaltan tres momentos, primero las altas tasas de interés en el año 2008; seguido de un periodo de relativa estabilidad entre enero del 2010 y enero del 2015 y por último el pico registrado en el año 2016.

Tasa de Intervención en Colombia vs Crecimiento Económico y Tasa de Desempleo (2005 - 2019)

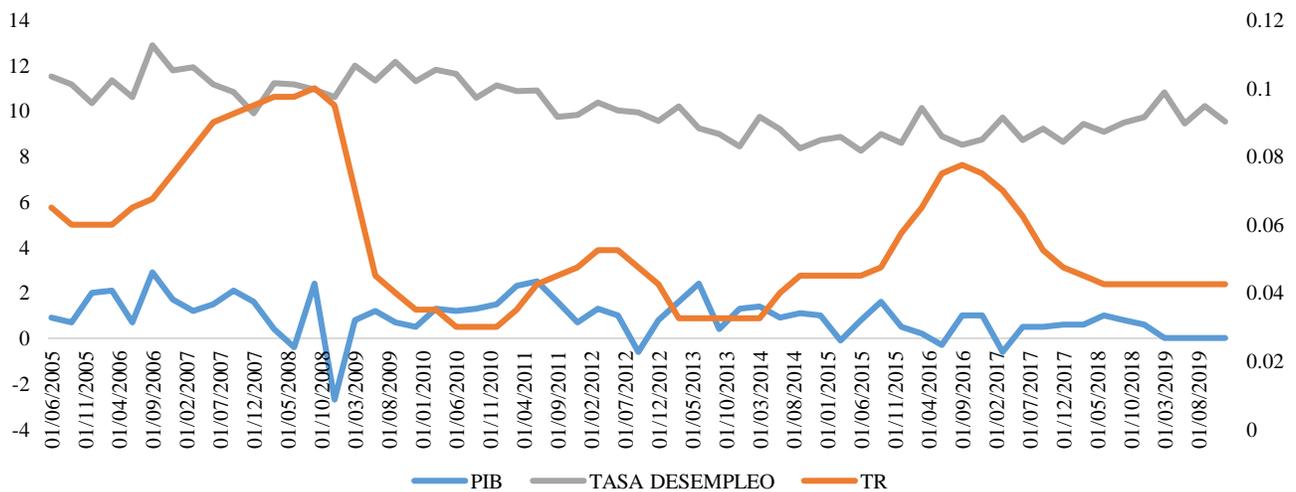


Ilustración 6: Tasa de Intervención en Colombia vs Crecimiento Económico y Tasa de Desempleo. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

Según el comunicado de prensa emitido por el Banco de la República, en octubre de 2008, la decisión de mantener altos los tipos de interés a pesar de la alta inflación registrada, como se observa en la gráfica, se vio motivada por factores como la devaluación del peso y las expectativas de baja en la inflación. Por

otro lado, la corporación decidió inyectar liquidez al sistema financiero por otros medios, como la compra de TES y la disminución del encaje bancario

Por otro lado, en periodo de relativa estabilidad entre enero del 2010 y enero del 2015, las decisiones del Banco de la República de mantener las tasas de intervención estuvieron motivadas por la relativa estabilidad de la inflación dentro del rango objetivo, adicionalmente se buscó propiciar el crecimiento económico.

Por último, el Banco de la República reconoció como transitoria la alta inflación registrada en el año 2016 y de igual forma reconoció que se estaba reduciendo el déficit en la cuenta corriente de forma gradual, por lo que a principios del año 2016 y finales del 2015 el Banco Central decidió aumentar gradualmente los tipos de interés para después reducirlos paulatinamente según disminuía la inflación y sus expectativas (Banco de la República, 2016).

En el análisis del PIB colombiano es necesario resaltar que el grado de apertura del país es de los más bajos de la región (DANE, 2019), esto puede interpretarse, en gran parte como una ventaja de estabilidad de la economía colombiana ante las crisis financieras mundiales. Esta ventaja fue en mayor medida evidenciada en la Gran Recesión de 2008 y 2009 de Estados Unidos, pues en esta fecha, el factor de crecimiento del PIB colombiano encuentra su punto de decrecimiento más importante de los últimos 15 años, -2,7%. Pese a lo anterior, dicha crisis no afectó al país como lo hizo en otros países de Latinoamérica donde el impacto de la recesión fue mucho más alto. Por otro lado, este punto tan bajo del crecimiento del PIB en Colombia no responde a la tendencia generalizada de este indicador, la línea de tendencia del cambio de PIB suele estar en promedio entre el 1 y el 2%.

Por otro lado, el desempleo en Colombia, hasta julio de 2011 mantuvo un promedio de 11,24%, estas altas cifras de paro pueden ser principalmente explicadas por la crisis del año 1999, esta tuvo una alta afectación en las cifras de este indicador en el país. Adicionalmente, es necesario destacar que existe un contraste entre el constante crecimiento del PIB y las altas tasas de paro, ya que en el país, a pesar de que

la economía por lo general se mantiene en expansión las cifras de desempleo no descienden de forma proporcional al crecimiento , una primera explicación a este fenómeno es la alta correlación entre las exportaciones colombianas y el desempleo, usualmente una alza en las exportaciones proporciona una disminución del desempleo medido así como se explica en el aporte de Ávila (2014).

Por otro lado, es posible explicar la diferencia entre el crecimiento del PIB y el paro desde la teoría expuesta por Mankiw (2011) que plantea la posibilidad de que en escenarios como el colombiano puede haber un desempleo estructural debido a la rigidez de los salarios. Tal como se indica en los informes presentados por la Superintendencia Financiera (2019) la tasa de desempleo ha aumentado para enero 2019 en 3,1 puntos básicos, mostrando esto una economía recalentada en términos de ocupación.

Teniendo en cuenta la descripción mencionada de estos tres indicadores, estas variables serían explicativas en la medida que se logre comprobar que la pérdida no esperada se incrementaría ante una variación negativa en la tasa de referencia, pues al aplicarse una medida contra cíclica mediante las tasas de intervención del Banco de la República, se generaría como consecuencia una aceleración en el crédito eufórico y ante una variación positiva del crecimiento económico (PIB) se disminuiría la pérdida no esperada ya que disminuye el desempleo y los deudores tendrían como hacer frente a sus obligaciones.

Ahora bien, las variables descritas anteriormente son solo una parte de los factores económicos que impactan en la política monetaria, adicionalmente es fundamental hacer un énfasis especial en la tasa de inflación, la cual es una de las principales aristas por las que el banco central debe intervenir para generar unos ciclos económicos estables y de bienestar social.

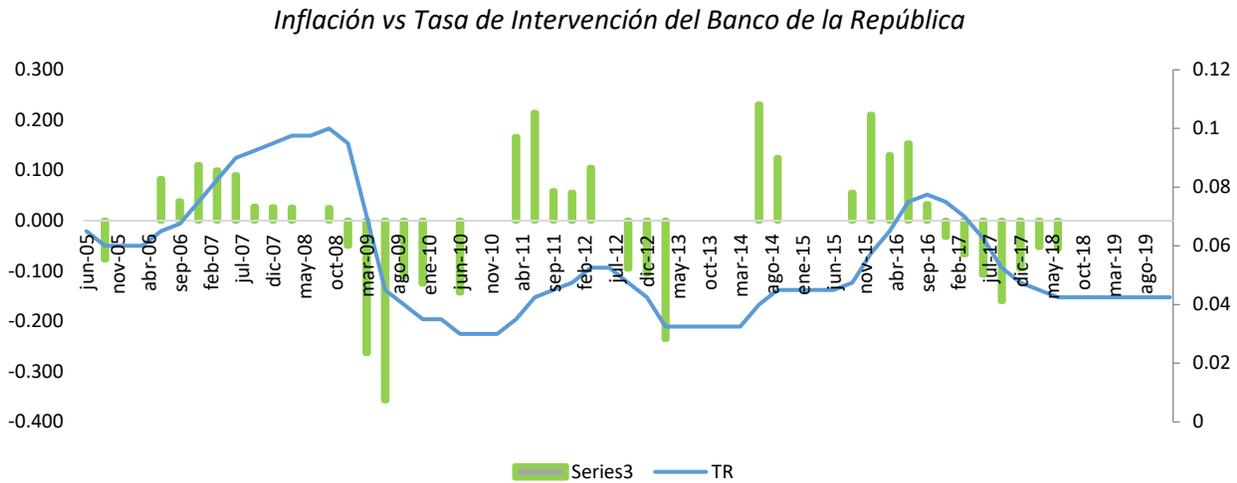


Ilustración 7 Inflación vs Tasa de Intervención del Banco de la República. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

En un sentido amplio, la inflación es entendida como la variación general de los precios, este cambio es medido en Colombia por medio del IPC (Índice de Precios al Consumidor). Dicho indicador es proporcionado por el DANE, quien lo define como el índice que permite medir el cambio porcentual de los precios de los bienes y servicios que los hogares consumen, en dos periodos de tiempo.

Al observar los movimientos históricos de este indicador es importante resaltar que el país no ha experimentado una hiperinflación. Por lo general el IPC en Colombia se ha mantenido con un rango de tendencia de entre el 4% y el 5%. No obstante, existen dos momentos de este indicador en los que se puede observar que el IPC alcanzó una variación porcentual más alta de lo usual, en diciembre del año 2008, donde llegó a estar en 7%, y entre junio y septiembre de 2016, donde se ubicó también en 7%.

En diciembre del año 2008 la alta inflación es explicada por factores externos e internos, en primer lugar, el desplome del mercado financiero estadounidense provocó en el país una caída del PIB, en este ambiente de recesión económica, factores internos como el paro camionero en el mes de agosto de 2008 fue uno de los principales causantes del aumento de la inflación en el mencionado año, ya que según el DANE (2009) el aumento de los precios en el sector de alimentos fue el principal aporte a la inflación registrada.

Adicionalmente, el aumento de los precios del sector alimentos generó expectativas de alza de precios en el sector lo que continuó contribuyendo a registros altos del IPC. Otro factor que aportó al alza de los precios fue el aumento del precio del petróleo, que a mediados de 2008 alcanzó precios de \$140 USD por barril, lo que ocasionó un alza en los precios de la gasolina y en las tarifas de transporte. En adición como se detalla en el artículo de Ramón Javier Mesa (2008) a pesar de que a finales del año 2008 el precio del barril de crudo se desplomó, no hubo una baja proporcional en los precios de la gasolina, lo que contribuyó a la alta inflación registrada.

Por otro lado, el alto registro de inflación presentado entre junio y septiembre de 2016, una vez más es explicada en gran medida por el paro camionero del año en cuestión, este fue el más largo registrado en Colombia, con una duración de 46 días, generó alzas en los precios de alimentos pertenecientes a la canasta de consumo de los colombianos que aportaron en un 78% a la inflación registrada en el periodo mencionado.

Ahora bien, una relación que es fundamental validar son las operaciones activas de crédito de la cartera comercial o desembolsos y el comportamiento de la base monetaria. Dado que son un medidor interesante de analizar en la medida en que el crédito tiene efectos importantes en el crecimiento del dinero y de la base monetaria¹³ Como se observa en el siguiente gráfico, donde la relación es directamente proporcional en la mayoría de los periodos, a medida que el crédito en cartera comercial incrementa la base monetaria permanece en crecimiento o decrecimiento principalmente por los componentes de dinero en circulación.

¹³ Según el Banco de la república, está compuesta por 3 aristas, las reservas internacionales en pesos, los activos domésticos según el balance del Banco de la República (Gobierno; Bancos, establecimientos de crédito y sector privado) y los pasivos no monetarios

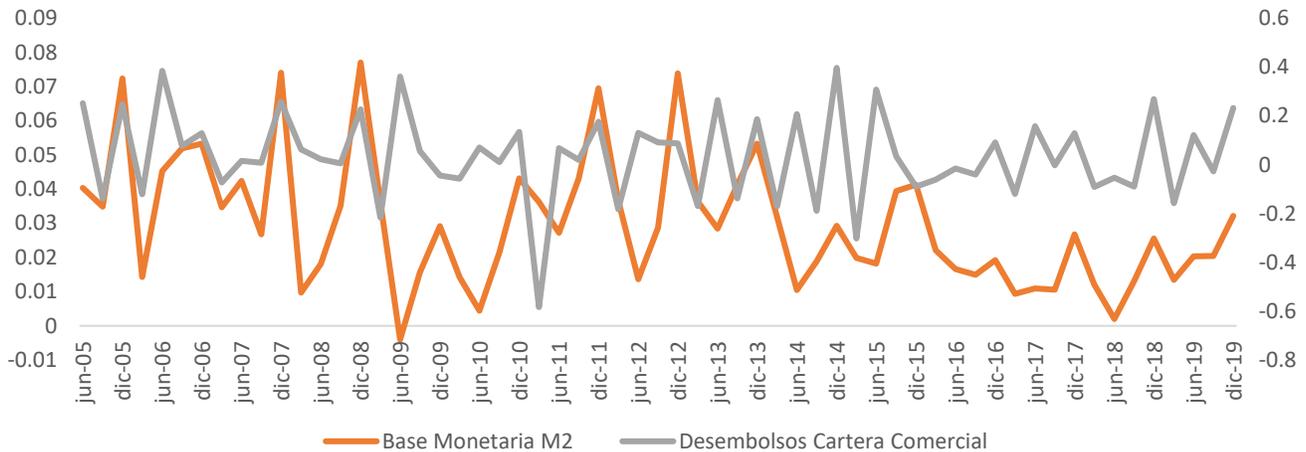


Ilustración 8. Variación Porcentual de Base Monetaria vs Operaciones activas de Crédito Cartera Comercial. Fuente: Cifras Superintendencia Financiera. Gráfico Elaboración propia.

Las operaciones activas de crédito comercial como se describe en la Superintendencia Financiera, son los ejercicios de crédito de las entidades bancarias con fines distintos a los de vivienda, consumo y microcrédito. La tendencia de este indicador presenta dos momentos que deben ser tomados a consideración, en primer lugar, la propensión del valor total de las operaciones activas de crédito comercial a crecer en el periodo que comprende entre el año 2005 el 2010, a excepción de los datos registrados en marzo y agosto del 2009, donde la recesión económica generó una contracción del crédito comercial.

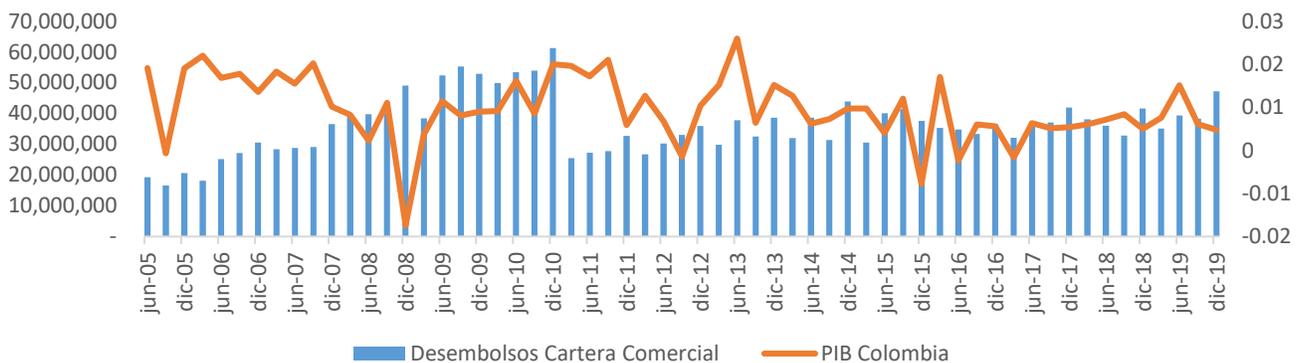


Ilustración 9: Variación Porcentual PIB vs Desembolsos Cartera Comercial. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

En el periodo registrado en esta primera tendencia, año tras año el indicador mostraba un aumento tanto en el monto promedio por deudor como en el número de deudores en el sistema. Después del año

2010 el sistema bancario endureció en Colombia sus exigencias para otorgar nuevos créditos, lo que generó una menor diversificación de la cartera entre los deudores. Después del endurecimiento de las exigencias para adquirir un crédito comercial, a pesar de contar con puntos elevados, el indicador presentó un periodo con una tendencia logarítmica entre \$17,5 y \$21 MM COP. (Banco de la República de Colombia, 2010)

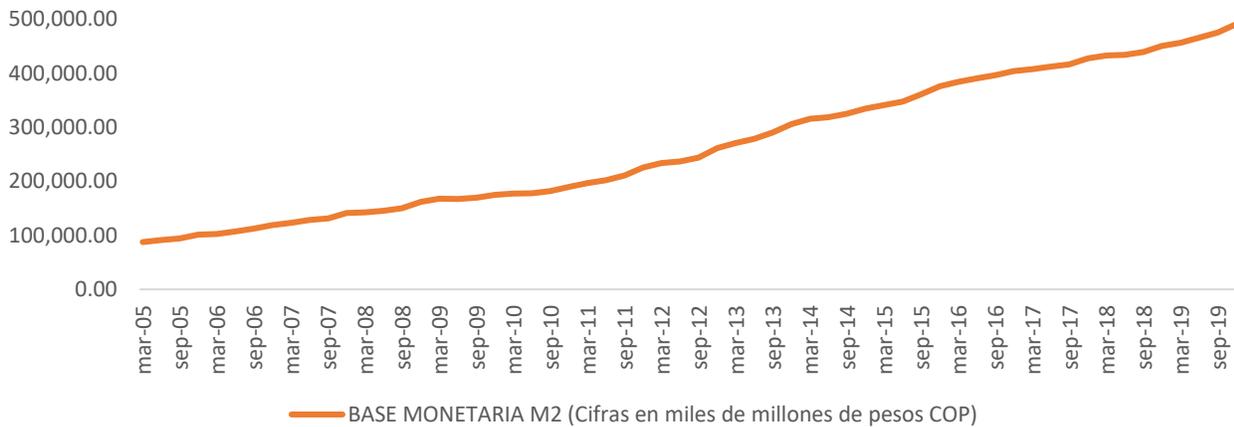


Ilustración 10. Base Monetaria M2. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

La Base monetaria está constituida por el dinero legal en circulación y las reservas de los bancos comerciales en el Banco de la República. Cómo se puede observar en la gráfica, históricamente el cambio en la Base Monetaria en Colombia ha mantenido un ritmo constante. El Banco de la República puede intervenir la base monetaria por medio de las operaciones de mercado abierto OMA donde puede aumentar la base monetaria y por consiguiente la oferta monetaria. De igual forma, puede aumentar la base monetaria por un superávit en la balanza de pagos, o con los préstamos a los bancos comerciales.

El Banco de la República en el cumplimiento de su mandato constitucional, en materia de política monetaria, vela por mantener en los límites establecidos la inflación, el valor de la moneda y el crecimiento económico.

En Colombia, históricamente no regla que la balanza de pagos presente un superávit por lo que esto no es razón del constante crecimiento de la Base Monetaria. Mientras que, el Banco de la República opta

en muchas ocasiones por aumentar la base monetaria por medio de OMAs con el fin de inyectar liquidez en el mercado financiero sin necesidad de disminuir los tipos de interés (Banco de la República, Banco de la República de Colombia, 2016), este tipo de operaciones pueden explicar el histórico comportamiento de la base monetaria.

De acuerdo con lo anterior, se comprobará sí la pérdida no esperada se incrementaría ante una variación positiva en la inflación, dado que las tasas de referencia bajarían para generar fortalecimiento en la economía y como efecto se tendrían mayores desembolsos de cartera comercial y por ende variación de la base monetaria, dado que habría escasez de dólares y probabilidad de mayores deudores de mala calidad.

Otras variables que influyen en la pérdida no esperada de la cartera comercial, es la devaluación del peso frente al dólar, la tasa de impuesto de renta que se le cobra a las empresas y la volatilidad de la DTF como indicador de referencia de préstamos bancarios.

La Tasa Representativa del Mercado (TRM) es la cantidad de pesos colombianos por un dólar americano. Este indicador es calculado por la Superintendencia Financiera respecto a los datos del mercado cambiario colombiano en relación al dólar. En la medición histórica de la TRM es de vital importancia resaltar la correlación que existe entre este indicador y el precio internacional del petróleo WTI (Urbano, 2018), en el periodo que comprende desde el año 1999 hasta el año 2004 el precio del WTI se encontraba por debajo de los \$60 USD, lo que mantenía una TRM de entre \$2.000 y \$3.000 COP. No obstante, entre noviembre de 2009 y julio de 2014 el petróleo WTI mantuvo precios de en promedio \$90 USD por barril lo que ocasionó una TRM comparativamente baja. Para el año 2014 el WTI tuvo una caída en su precio de mercado y hasta los datos analizados del año 2018 mantuvo precios de entre \$40 y \$60 USD en promedio, lo que congruentemente ocasionó una estabilización de la TRM en valores históricamente altos como se puede evidenciar en la gráfica.



Ilustración 11. TRM Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

Por otra parte, la tasa de depósito a término fijo o DTF es la tasa de interés calculada con un promedio ponderado de la tasa de interés de captación de los Certificados de Depósito a Término (CDTs) a 90 días por las entidades del sector financiero. Por lo anterior la DTF se ha convertido en una de las tasas de referencia de la evolución del costo de los recursos en la economía colombiana. Así, la DTF ha tenido un uso tan popularizado que empresas privadas y públicas como base de referencia para indexar sus bonos de largo plazo (Restrepo, 2001). Incluso la DTF fue incluida en el cálculo del valor de la UPAC.

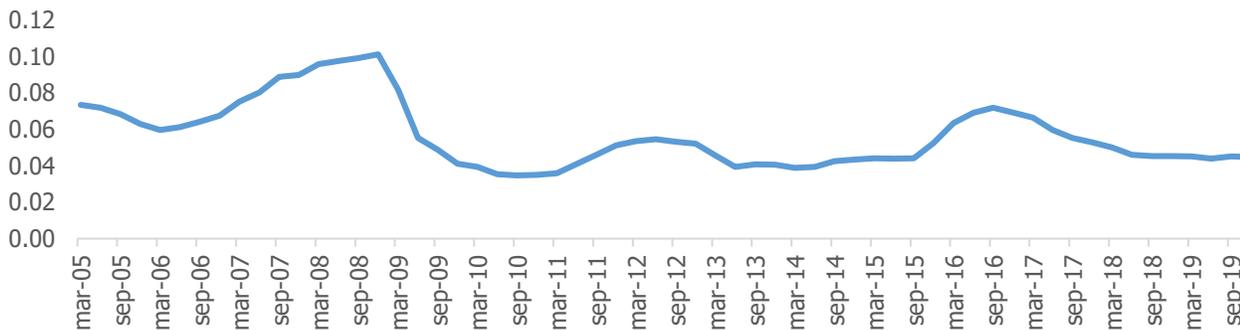


Ilustración 12. DTF. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

La tendencia de la DTF tiene una estrecha proporcionalidad con la tasa de referencia del Banco de la República, los históricos de dicha tasa cuentan con los mismos tres picos en periodos cercanos, a finales del año 2008 la TR presentó uno de sus valores más altos de los últimos años; de igual manera en el año 2012 la TR evidenció un periodo de alza congruente con lo registrado por la DTF, por último, los altos

registros de la DFT en año 2016 corresponden al incremento de las tasas del Banco de la República, esta corporación reconoce la correlación entre el cambio del tipo de interés y los valores de las tasas pasivas de captación como la DTF (2016). Cabe resaltar que el uso de la DTF como tasa de referencia del costo de los recursos en la economía es problemático, ya que, esta tasa puede no reflejar el costo real de dichos recursos (Restrepo, 2001)

La pérdida no esperada se incrementaría ante una variación positiva en la TRM, se generaría menos dólares circulando por las bajas tasas de interés se generaría euforia del crédito, adicional si se incrementa la carga impositiva, se tendrá menos renta disponible para el pago de obligaciones. Así mismo si la DTF incrementa se traspa a los créditos bajo esta modalidad, estrangulando a los deudores de menor calidad e incrementando la Pérdida no esperada. En el mismo sentido, la pérdida no esperada se ascendería ante una variación positiva en la TRM, se generarían menos dólares circulando por las bajas tasas de interés que a su vez producirían un exacerbado entusiasmo por el crédito.

Finalmente, en el espectro nacional, la carga impositiva se convierte en una variable relevante para los estados financieros de las empresas del sector real, por lo cual a continuación se realizará su análisis en el periodo 2005-2019.

Por consiguiente, según lo señalado en Concha Llorente, Ramírez Jaramillo, & Acosta Navarro (2017): “Como resultado de las reformas, en las últimas tres décadas el recaudo administrado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) ha crecido en términos reales” (p.9). El recaudo total creció 81% entre el período de reforma del estado y apertura, es decir el periodo 1985-1994 y el de ajuste y crisis 1995-2004; y entre este y el de auge primario 2005-2014, el recaudo promedio se expandió 119%.

Se puede decir que el recaudo se ha duplicado cada década, y cuadruplicado en 20 años. Ahora, en perspectiva, ha aumentado continuamente como porcentaje del PIB: en el período de reforma del estado y apertura el recaudo representó 8,9% del PIB; en el de ajuste y crisis 10,7%, y en el auge primario alcanzó 14,1%

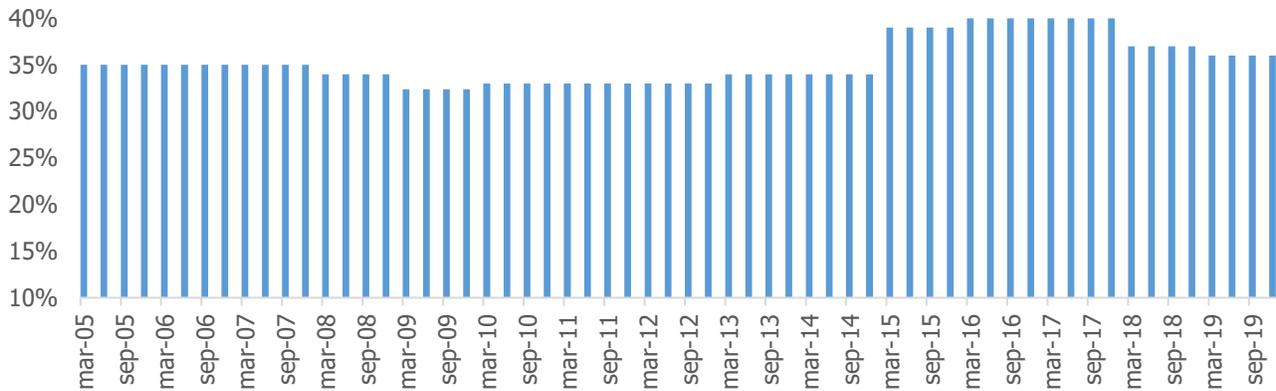


Ilustración 13. Tasa del Impuesto de Renta. Fuente: Cifras Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

En el análisis de la gráfica se puede observar la tendencia creciente de la tarifa bruta del impuesto a la renta para las personas jurídicas, afectada también por las sobretasas y otros mecanismos que impiden deducir o descontar gastos efectuados por las entidades, lo cual redundaría en altas tarifas efectivas de impuestos en Colombia.

Así lo menciona el Consejo Privado de Competitividad en el capítulo del Sistema Tributario:

La Ley 1819/2016 eliminó el CREE y elevó la tarifa de renta a las sociedades, la cual será de 34 % en 2017 y de 33 % en 2018. También creó una sobretasa a la renta para estos dos años del 6 % y 4 %, respectivamente, con lo cual la tarifa de renta más sobretasa quedó en 40 % en 2017 y en 37 % en 2018. La ley dispuso que esta sobretasa se eliminaría a partir de 2019, y con ello se prevé que la tarifa baje al 33 %. Frente al régimen anterior (incluyendo el CREE) se logró reducir este tributo en dos y seis puntos porcentuales (PP) entre 2017 y 2018 y en un PP a partir de 2019. A pesar de la reducción, el impuesto de renta la sociedad aún es elevado frente a los estándares internacionales (2018, pág. 127).

En este entorno de crecientes tasas de tributación, las empresas tendrán menores márgenes netos que traen consigo disminuciones de los flujos de caja disponibles para el pago de las obligaciones con el sistema financiero. Esta cadena de acontecimientos, hace intuir que la Pérdida no Esperada podría incrementarse, en otras palabras, la PNE se considera directamente proporcional a la variación en la tarifa de renta de las personas jurídicas en Colombia.

2.2. Crecimiento económico Estados Unidos

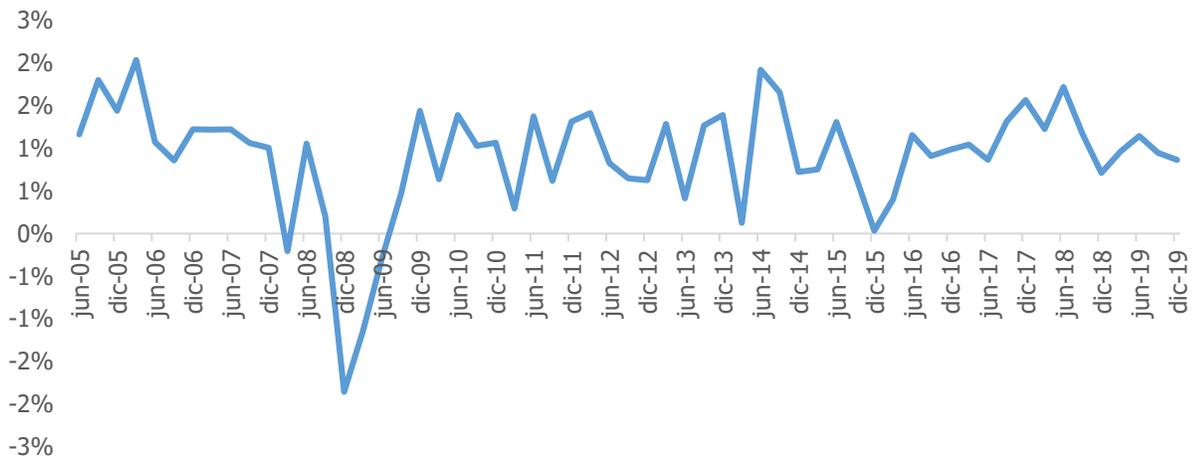


Ilustración 14. Variación porcentual PIB. Fuente: Reserva Federal. Gráfico Elaboración propia.

El crecimiento económico de Estados Unidos entre los años 2005 y 2019 mantiene una línea de tendencia logarítmica muy cercana al 2% como puede observarse en la gráfica anexada en la parte superior. A lo largo de estos datos históricos existen solo dos puntos en los que la variación porcentual del PIB estadounidense alcanza valores negativos -0,1% y -2,5% en 2008 y 2009 respectivamente. Este decrecimiento de la economía de Estados Unidos es explicado por Rich (2013) como la Gran Recesión, nombre que se le da a la crisis iniciada en el año 2008 y que tocó el punto más bajo de crecimiento de Estados Unidos en la época de la época de la postguerra.

La crisis anteriormente mencionada inició en agosto de 2007 cuando el Banco Central estadounidense debió inyectar liquidez al sistema bancario, debido a la crisis de las hipotecas subprime como se describe en George (2008). Pero, con la quiebra de Lehman Brothers en septiembre de 2008 se agravó la crisis económica. Es así como, el mismo día que el mencionado banco se declaraba en bancarrota la bolsa de Nueva York registró la mayor caída de su historia. Esta cadena de situaciones económicas generó el desplome del crecimiento del PIB de Estados Unidos en el periodo mencionado.

2.3. Relación en la Pérdida no esperada desde el punto de vista del Riesgo de Crédito y el Riesgo País.

El sistema actual de la banca está cambiando, la crisis del 2008 fue el detonante para hacer de la ingeniería financiera una herramienta disruptiva que irrige en el tradicional modelo bancario, los millennials y centennials optan por opciones fáciles, ágiles y que estén pensadas en sus necesidades y no en la individualidad de los monopolios. Las Fintech¹⁴, han entendido las necesidades de los nuevos consumidores, pero de otro lado están generando una brecha cada vez mayor en lo que hemos venido mencionando frente a la regulación del sistema y a la importancia de tener blindada la economía a posibles crisis que se desaten por un cálculo no adecuado del riesgo.

De acuerdo al último informe publicado por el Millennial Disruption Index.¹⁵, el cual indica que el 71% de los Millennials preferiría ir al dentista que hablar con su banco y 1 de cada 3 de ellos está abierto a cambiar de banco en los próximos 90 días (Viacom, 2018) es un síntoma de la reinención de los modelos de crédito y por ende del riesgo que de allí se deriva.

Vernazza (2012) en sus aportes académicos hace una interpretación muy asertiva de las principales ideas de Minsky y su hipótesis de Inestabilidad Financiera, donde atribuye al sistema financiero el impulso del crecimiento económico y detalla la importancia de la intervención del estado, sin dejar de lado las repercusiones que esto ha ocasionado por unas políticas que no van en línea con el bienestar general sino individual.

El componente contra cíclico se incluye dentro de la PI donde se exige que se hagan mayores provisiones en momentos de crédito abundante y se exige que exista una política explícita en el cálculo de la misma, pero es notable que la fórmula no tiene un componente sistémico contundente que mitigue

¹⁴ Tecnología financiera basada en innovación que tiene como objetivo competir con la banca tradicional en la prestación de servicios financieros.

¹⁵ El índice Millennial Disruption representa los resultados de un estudio de tres años sobre la interrupción de la industria a manos de los nacidos entre 1981 y 2000.

este tipo de riesgo y no le da un protagonismo a los choques externos que pueden impactar al deudor y por ende generar un ambiente de inestabilidad que se permea a la economía.

Aun con la regulación que se exigen actualmente a los establecimientos de crédito, se evidencia en el gráfico que el crecimiento de la cartera comercial por mora crece de forma más exponencial que las operaciones activas de crédito de cartera comercial,

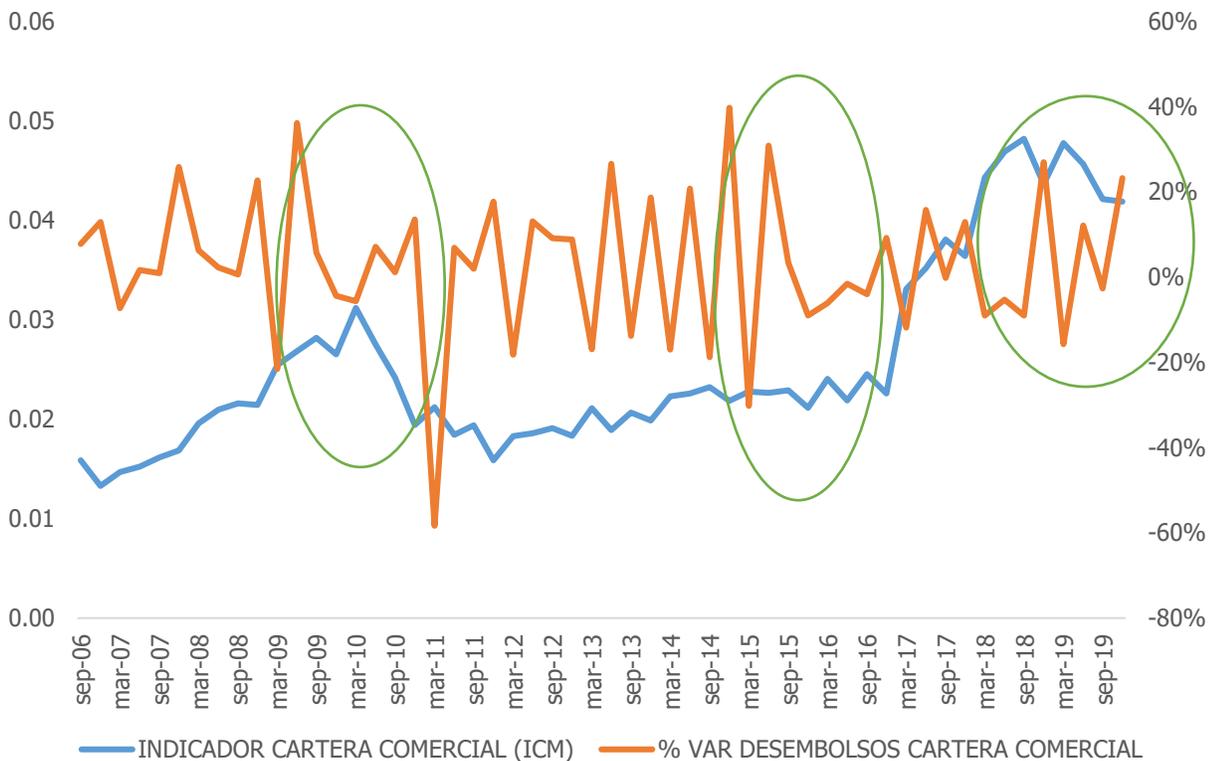


Ilustración 15. Desembolsos Cartera Comercial vs ICM. Fuente: Banco de la República. Gráfico Elaboración propia.

Como segunda parte el Riesgo de Crédito entendido como la probabilidad de impago de la deuda soberana (principal o intereses) de un país hacia sus prestamistas, la medición de este indicador es un análisis relevante para las operaciones financieras que van más allá de lo doméstico.

El riesgo país es un concepto mucho más amplio. Según Moosa (2002), citado en Dans, (2012), es la “exposición de una pérdida económica en operaciones transnacionales causada por eventos producidos en un determinado país que están, al menos en cierto modo, bajo el control del gobierno” (p. 114). (Limas Suárez, 2018).

En este contexto, Wilson (1979) menciona que este riesgo abarca un amplio rango de riesgos que surgen de condiciones económicas, financieras, políticas, legales y sociales del país. Así mismo, se deben considerar los principales indicadores macroeconómicos y las políticas aplicadas en el país. Todos estos criterios deben ser analizados en un contexto global.

Por su parte Shapiro (1984) agrega que el Riesgo país está ampliamente determinado por la variabilidad de los términos de intercambio de la nación analizada y la voluntad del gobierno para permitir que se ajusten rápidamente los cambios económicos.

Uno de los métodos más conocidos para medir el Riesgo país es el EMBI (Emerging Markets Bond Index) el cual es publicado diariamente por J.P. Morgan Chase. Este establece la diferencia de la tasa interna de retorno entre los Bonos del Tesoro Americano, considerados como inversión cero riesgo y los bonos del tesoro del país emergente en el mismo plazo, expresado en puntos básicos. A continuación, se presenta la gráfica que presenta la cronología del EMBI para Colombia;



Ilustración 16. EMBI. Fuente: Ambito.com

Haciendo un recorrido de la literatura económica, se distinguen los cuatro momentos más impactantes en la historia de este indicador:

- El 23 junio de 2007 llega a 93 puntos básicos debido, de acuerdo con (Banco de la República, Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, 2007), a que las tasas de interés de los Bonos

americanos se han mantenido relativamente bajas tanto a corto como a largo plazo, junto con uno de los mejores desempeños de la economía colombiana con crecimientos del PIB del 8% en el primer trimestre de 2007 y en los últimos tres trimestres superiores al 7%, sustentado también en el mayor consumo de los hogares. Aunado todo esto se genera la expectativa en los mercados de una apreciación de la moneda colombiana y por ende la disminución del riesgo país.

- El 27 de octubre de 2008, el EMBI llega a 710 puntos básicos, en parte, de acuerdo con (Banco de la República, Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, 2009) por la política monetaria contraccionista que buscó moderar las presiones inflacionarias en el anterior ciclo expansivo de la economía, refrenando el crecimiento excesivo del crédito y la demanda agregada. Por otra parte, en el primer semestre del 2008 las monedas se valorizaron respecto al dólar, en el caso colombiano por encima del 10%, pero en la segunda parte del año por la expectativa de la recesión mundial y la quiebra de Lehman-Brothers el proceso se reversa generando fugas de capitales hacia Estados Unidos alcanza 96 puntos básicos en Octubre 18 de 2012, según se menciona, en el Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República del Banco de la República, (2013) que las calificadoras Dominion Bond Rating Service (DBRS) y Standard & Poor's (S&P) incrementaron la perspectiva de la deuda soberana de "estable" a "positiva". En este sentido, Services, Standard & Poor's Rating (2012) se fundamenta en el desempeño del gobierno colombiano con un desarrollo prudente de la economía propendiendo a la flexibilidad fiscal y monetaria, moderando el nivel de deuda y fortaleciendo el crecimiento a largo plazo.
- El 11 de febrero de 2016 la prima de riesgo para Colombia de acuerdo con J.P. Morgan Chase es de 436 puntos básicos. Según es expuesto por el Banco de la República en su informe a la junta directiva (2016) el pronunciado incremento en la volatilidad de los mercados financieros, por una fuerte aversión al riesgo en los primeros meses del año justifica el incremento en las primas de riesgo en los países latinoamericanos incluyendo Colombia por la valorización del dólar.

Cómo se ha señalado, este indicador de riesgo país se construye mediante una escala que le asigna puntos a cada uno de los riesgos y políticas del país analizado en este caso Colombia, tales como riesgo social, político, cambiario, monetario y afectado fuertemente por la voluntad del gobierno de pagar el capital y el servicio de la deuda por lo cual se puede colegir que un aumento en el riesgo país se materializará en este trabajo como un incremento de la Pérdida no Esperada.

El FMI (2019) en su informe más reciente de estabilidad financiera, en cinco capítulos describe como los choques externos impactan la estabilidad financiera mundial. En primer lugar, identifica las vulnerabilidades claves del sistema financiero mundial, tales como, aumento en las tasas de deuda corporativa, incremento de activos riesgosos y más ilíquidos por parte de inversores institucionales, y la creciente dependencia de los préstamos externos por parte de países emergentes y fronterizos. En segundo lugar, hace hincapié en los riesgos corporativos que se están generando como consecuencia de unas condiciones de crédito más fáciles, como lo describimos anteriormente en la relación de colocación de deuda vs y del indicador de calidad de cartera, donde se presenta aumento en la carga de deuda y una capacidad menor para atender las obligaciones, en otras palabras, el costo de la deuda que están adquiriendo las empresas, no la están cubriendo sus utilidades. Continuando con el informe el FMI muestra una relación directa entre la baja de las tasas y el aumento de los riesgos, explicado desde el comportamiento de las inversiones institucionales transfronterizas, donde los fondos de pensiones y aseguradoras de vida se están exponiendo a riesgos más altos para obtener mayor rentabilidad y ante choques fronterizos no tendrían capacidad de responder por dichas inversiones.

En cuanto a los países emergentes, el FMI es muy estricto en evidenciar que los flujos de financiamiento migraron en gran medida a países con tasas bajas, contribuyendo a la disminución de los flujos de capital. En estos países la deuda pública y privada en el mercado externo es muy alta y los choques trasfronterizos aumentan el riesgo de la deuda llegando a niveles de sobreendeudamiento ya que no cuentan el respaldo soberano.

Por último y dando más consistencia al estudio que se está adelantando en este documento, el Fondo Monetario detalla la vulnerabilidad de los bancos frente al financiamiento en dólares, dado que aumentan los costos de financiamiento por el estrés económico mundial y por otro lado se observa un recorté de oferta de préstamos en dólares americanos. El informe cierra haciendo conciencia de la importancia de tener un sistema financiero sostenible tanto en inversión, financiamiento y decisiones comerciales.

En conclusión y como se explica en cada uno de los análisis, las variables macroeconómicas que fueron seleccionadas tienen un soporte teórico, el cual indica la incidencia de cada una ante diferentes ciclos económicos y el impacto macroprudencial. Los estudios relacionan diferentes teorías que abarcan la inestabilidad económica planteada por Minsky, el libre comportamiento de la oferta y la demanda explicada por Adam Smith y en general las principales variables que se ajustan ante políticas monetarias planteadas por los bancos centrales. A continuación, se procederá a validar mediante el modelo econométrico como estas variables mencionadas inciden en la PNE.

3. Establecer la sensibilidad de la Pérdida No Esperada de la cartera comercial ante choques macroeconómicos.

“La inestabilidad es una imperfección inherente al capitalismo de la que éste no puede escapar”

Hyman Minsky

A partir de la revisión teórica que se desarrolló en el capítulo anterior se determinaron las variables macroeconómicas que de alguna manera pueden impactar en el grado de sensibilidad de la PNE de la cartera comercial en Colombia. A continuación, en el primer apartado, el lector observará una revisión a través de la literatura para identificar evidencia empírica de la metodología seleccionada. Como segundo paso se explican los parámetros de selección de la base de datos, inicialmente el cálculo del vector de la PNE y posteriormente la base de variables macroeconómicas que se ingresaran a sensibilizar dicho vector. El tercer apartado es la ejecución del modelo econométrico con el cual se establecieron las variables más significativas frente a la variable dependiente (PNE). Con dicha información se realizaron 3 escenarios macroeconómicos y se concluye con la explicación de los resultados y recomendaciones pertinentes.

3.1. Modelo

Las series temporales son la colección de observaciones de una variable recogidas en el tiempo (Gujarati, 2010). Los datos económicos suelen comportarse como series de tiempo y los modelos que más se utilizan en el pronóstico y la relación entre variables macroeconómicas, son la regresión simple y la regresión múltiple (Moreno Sarmiento, 2013).

Diferentes autores han buscado contrastar los fundamentales económicos con la morosidad de las carteras formulando modelos econométricos que les permita hacer una selección de las variables independientes significativas. De esta manera, Wilson (1997a) estructura la distribución de pérdidas

discreta real y por lo tanto el monto del riesgo de capital requerido para soportar el portafolio mediante un modelo logit y realiza la evaluación de los indicadores macro mediante un proceso ARIMA.

Así mismo, González- Arbelaéz (2010) y Castro (2017) desarrollan modelos logit ordenado generalizado donde la variable dependiente es discreta y puede tomar cinco valores que corresponden al nivel de riesgo del crédito en concordancia con la clasificación de la normatividad de la Superintendencia Financiera Colombiana, incluyendo como variables explicativas las del entorno económico como el crecimiento económico. Del mismo modo, Ali & Daly (2010) plantean un modelo logit para relacionar la tasa de mora con el crecimiento económico, la tasa de interés, la producción industrial y la razón de deuda sobre PIB en Australia y Estados Unidos.

Otros autores han llevado a cabo técnicas de cointegración como Delgado (2004) para determinar el efecto de los factores de la economía y las carteras morosas, Gómez-González (2009) que proponen un esquema de duración que evalúa el tiempo de migrar de un crédito bueno (que no va a generar incumplimiento) a un crédito malo, mediante estimación semiparamétrica en el que el PIB se rezagó un año.

Mediante Vectores Autorregresivos (VAR) con corrección de error, Jordan & Tucker (2013) proponen un esquema que permitió identificar las variables macro que afectan la cartera vencida, en el cual la variable dependiente rezagada puede ser explicativa e incluye un término de corrección de error rezagado para tener en cuenta la cointegración de los dos valores.

Por último, encontramos en (Jiménez, 2016) la propuesta de las estimaciones mediante el método Seemingly Unrelated Regressions (SUR) en el cual se genera la correlación a través de las ecuaciones contemporáneas, se busca incluir en el modelo el efecto que podría tener alguna variable que no esté específicamente en el modelo y sin embargo afecte al conjunto. De esta forma, permite la valoración de diversas variables dependientes a través de un grupo de variables explicativas que no necesariamente es

el mismo para cada una, y con la posibilidad de correlación de los términos de error a través de las ecuaciones.

Como lo señala Brown (2009) la regresión lineal múltiple se utiliza para identificar la relación entre una variable dependiente y varias variables independientes. En este contexto y con base en la teoría el modelo seleccionado para esta revisión econométrica es un esquema en el que la variable a explicar será el vector de la PNE de la cartera comercial y las variables regresoras serán los índices macroeconómicos descritos en el capítulo anterior. Por tanto, la técnica econométrica seleccionada para este conjunto de indicadores macroeconómicos que se establecen como series de tiempo es la regresión lineal múltiple.

Inicialmente se realizó una exploración econométrica con la cual estimamos las consecuencias de las variables independientes macroeconómicas en las Pérdidas no Esperadas para los establecimientos bancarios que han sido seleccionados respecto de la modalidad cartera comercial en el periodo del 2005 a 2019. Como se argumentó al comienzo de este capítulo el modelo será una regresión lineal múltiple de la forma:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

En donde:

Y , es el Vector de la Pérdida no Esperada de los principales establecimientos bancarios;

α , es el intercepto

X_1, X_2, \dots, X_k , Corresponden a las variables macroeconómicas seleccionadas

ε , termino de perturbación o error

De acuerdo con la teoría económica y antes de modelar los procesos econométricos se definieron los signos esperados de las variables a considerar, así:

Tabla 4. Signos esperados de variables independientes

Variables Independientes		Signo Esperado
Concepto	Nomenclatura utilizada para Software Econométrico	
Producto Interno Bruto Colombia	PIB_COL	-
Tasa de Referencia del Banco de la República Colombia	TR_COL	-
Inflación	INFLACIÓN	+
Tasa Representativa del Mercado para el dólar en pesos colombianos	TRM	+
Base Monetaria M2	BASE_MONETARIA_M2	+
Tasa de Desempleo	TASA_DESEMPLEO	+
Tasa DTF Real	DTF_REAL	+
Tarifa General del Impuesto a la Renta	TARIFA_RENTA	+
Producto Interno Bruto de Estados Unidos	PIB_EEUU	-
Emerging Market Bond Index	EMBI	+
Desembolsos de Cartera Comercial	DESEMB_CARTERA_COMERCIAL	-
Indicador de Calidad por Mora de la Cartera Comercial	ICM_CARTERA_COMERCIAL	+

Tomado de: Constucción Propia

3.2. Metodología

Con el norte de identificar las variables macroeconómicas que trascienden en la PNE y en correspondencia con el modelo matemático descrito en el aparte anterior, se puntualizan los siguientes pasos: se define el alcance en el sistema financiero colombiano a los establecimientos bancarios de crédito y se señalan las razones por las cuales se seleccionan sólo 8 bancos, se establece la forma de calcular el vector de la PNE y las bases de datos de las variables macro económicas seleccionadas y finalmente se estima la regresión de series de tiempo mediante las metodologías econométricas valiéndonos de un software.

Como corolario se generan las conclusiones y recomendaciones con base en la información analizada, procesada y verificada mediante la teoría discriminada en los capítulos anteriores.

Como se mencionó, en primera instancia se definieron los establecimientos bancarios que cumplieron con las siguientes características:

- Mayor volumen de Patrimonio Técnico y que por su tamaño e impacto, pueden causar una crisis sistémica en caso de no tener la capacidad de absorción de las PNE específicamente en la cartera comercial.
- Mayor ratio de solvencia, partiendo de la normatividad vigente en la Superintendencia Financiera de Colombia donde el mínimo requerido es 9%.
- Entidades con mayor volumen en cartera comercial y con una participación superior al 40% del total de su cartera colocada.

Los bancos seleccionados fueron los siguientes:

Tabla 5. Bancos seleccionados

Bancos	Patrimonio Técnico	Relación de Solvencia	Cartera Comercial
Bancolombia	23.083.291	15,39	86.101.636
Banco de Bogotá	16.550.103	19,07	41.848.341
Davivienda	12.339.355	14,57	33.918.316
Occidente	3.863.692	12,06	20.272.329
BBVA	5.830.384	11,57	18.604.657
Itaú Corpbanca	3.501.154	14,88	13.623.358
Banagrario	1.596.164	10,33	6.770.663
GNB Sudameris	2.833.048	19,41	4.652.742

Tomado de: Cifras de Superintendencia Financiera. Gráfico: Elaboración propia

Se identifica que el PT incluye todas las cuentas referentes al patrimonio, en el presente estudio el objetivo es calcular la PNE de la cartera comercial y establecer la sensibilidad ante choques macroeconómicos. En otras palabras, se busca el entendimiento de si el sistema financiero, puntualmente en el canal concerniente a los créditos comerciales, tiene la cobertura adecuada de tal manera que ante la materialización del riesgo de crédito por algún evento adverso macroeconómico que afecte al sector real y por ende la calidad de los deudores, pueda mantenerse firme.

Para el cálculo del vector de PNE, se extractaron exclusivamente las provisiones del informe de operaciones activas de crédito de cartera comercial específicamente de la muestra de 8 bancos del periodo 2005 a 2019. Las provisiones por definición de las normas internacionales de información financiera (NIIF) son la pérdida esperada, es decir hacen referencia al costo del negocio y refleja la media de las pérdidas, con dichas provisiones mediante una simulación histórica a un nivel de confianza del 99% y 1% de significancia se calculó el VaR o pérdida máxima. De tal forma que la diferencia entre este el VaR y la Pérdida Esperada o provisiones de la PNE (Hertfield, Burton, & Chomsisengphet, 2005). Este procedimiento se realizó por trimestre desde el 2005 hasta el 2019 obteniendo la variable dependiente o vector PNE que esta dado en Millones de pesos.

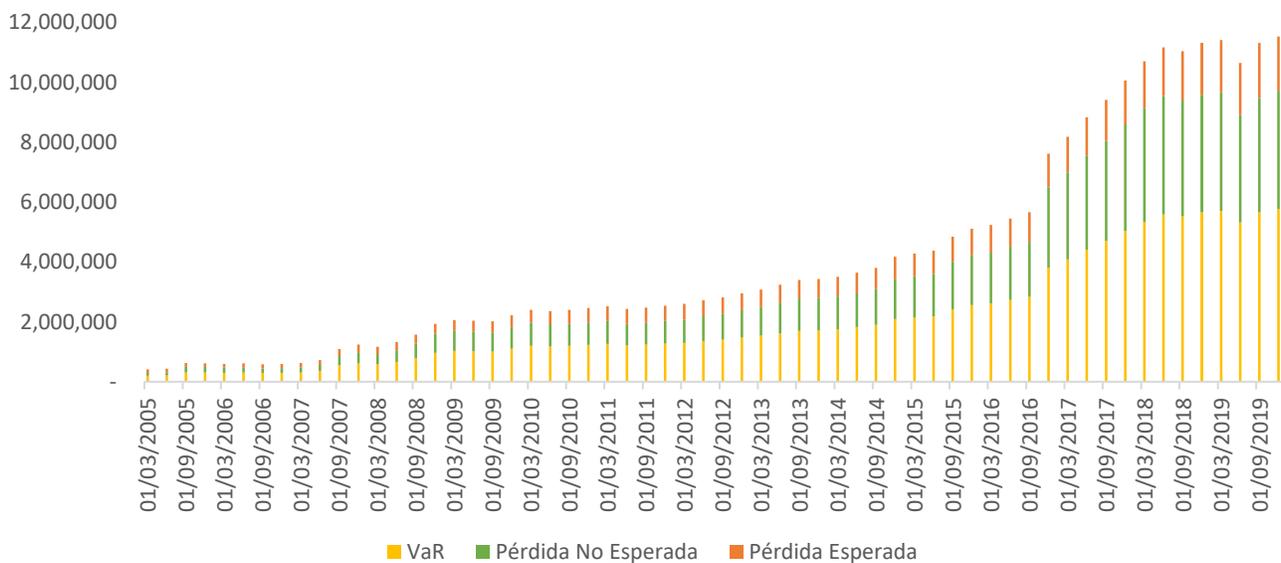


Ilustración 17. Vector PNE. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia- Construcción Propia.

Es importante precisar, que no se modeló a través de un esquema de VaR paramétrico, principalmente porque solo hay 8 datos cada trimestre, lo cual hace que no se tenga la completitud de la información. Adicionalmente, no se puede asumir que las pérdidas por efectos del riesgo de crédito se distribuyan como una normal (J.P. Morgan, 1997), parámetro fundamental del VaR paramétrico, así pues se opta por una medición por simulación histórica o Var no paramétrico.

Dando continuidad a la construcción de la base de datos, se seleccionó cada variable independiente con una periodicidad trimestral desde 2005 hasta 2019, a continuación, se indica la fuente y su detalle correspondiente:

Tabla 6. Variables macroeconómicas seleccionadas

Variable	Fuentes
Vector PNE (Diferencia Logarítmica)	Fuente: Elaboración Propia. El cálculo del Vector se realizó por trimestre con las provisiones de las operaciones activas de crédito de cartera comercial de los principales bancos en Colombia. La metodología del cálculo de verte se realizó con un VaR, mediante simulación histórica.
PIB COL (Diferencia Logarítmica)	Fuente: Banco de la República. Se tomó el PIB a precios constantes con base 2015.
TR - Tasa de intervención de política monetaria (Niveles)	Fuente: Banco de la República. Se seleccionó la tasa que vigente al cierre de cada trimestre.
INFLACIÓN (Niveles)	Fuente: Banco de la República. Inflación tota se refiere a la variación doce meses del IPC total Nacional Ponderado, producido por el DANE. Se seleccionó el valor vigente al cierre de cada trimestre.
TRM (Diferencia Logarítmica)	Fuente: Banco de la República. Se realizó promedio por trimestre.
BASE MONETARIA M2 (Diferencia Logarítmica)	Fuente: Banco de la República. Se realizó promedio por trimestre.
TASA DESEMPLEO (Niveles)	Fuente: Banco de la República. Se seleccionó la tasa que vigente al cierre de cada trimestre.
DTF Real (Niveles/Tasa)	Fuente: Banco de la República. Se seleccionó la tasa vigente al cierre de cada trimestre y se deflacto para calcular la real
TARIFA IMPUESTO A LA RENTA (Niveles)	Fuente: Reformas tributarias anuales. Se seleccionó la tasa que vigente al cierre de cada trimestre.
PIB EEUU (Diferencia Logarítmica)	Fuente: DatosMacro.com Se tomó el PIB a precios constantes con base 2005
EMBI (Diferencia Logarítmica)	Fuente: Ámbito.com Se seleccionó el dato de cierre por trimestre
DESEMBOLSOS CARTERA COMERCIAL (Diferencia Logarítmica)	Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia. Se calculó la suma de los desembolsos en el trimestre.
INDICADOR DE CALIDAD POR MORA (ICM) (Niveles)	Fuente: Banco de la República. ICM Cartera Comercial Total Bancos, se define como la relación entre el saldo de cartera vencida mayor a 30 días y el saldo de cartera bruta. Se toma el dato vigente a cierre del trimestre

Tomado de: Constucción Propia

Puntualizado el alcance de la investigación y recopiladas las bases de datos, se ingresan en el software econométrico seleccionado: Eviews con la intención de realizar la modelación de la regresión hasta identificar las variables significativas y sus coeficientes.

Se acude a un proceso denominado Stepwise backwards, (ver Anexo 1) en el cual se generan cinco variables significativas al 10% de nivel de significancia: la DTF real, el PIB de Estados Unidos, el PIB de Colombia, la Tasa Representativa del Mercado para la divisa de referencia, dólar americano, y la Inflación. En este punto se incluyen dos rezagos uno para el PIB de Colombia de un periodo y otro para

el PIB de Estados Unidos, también de un periodo. Estos rezagos se incluyen de acuerdo con la literatura, en el caso de Jiménez (2016) que consideró entre 1 y 6 meses, Delgado (2004) que consideró de 1 a 2 periodos trimestrales y en Jordan & Tucker (2013) que en su análisis de la cartera vencida consideraron de 1 a 2 periodos trimestrales para el PIB de Bahamas y de Estados Unidos. Sin embargo, es necesario realizar las pruebas para obtener los Mejores Estimadores Insesgados (MEI) que permitan asegurar que los resultados del modelo son confiables.

Así las cosas, se procede primero a comprobar si el modelo es homocedástico, para lo cual se ejecutó el Test de White, rechazando la hipótesis nula ya que el p-value del F-statistic fue de 0.1212 (Ver Anexo 2), significando que el modelo no tiene correlación entre X y la varianza del error. La importancia de asegurar que el modelo sea homocedástico radica en se asegure la razonabilidad de la inferencia estadística.

Posteriormente mediante el Factor de Inflación de la Varianza (Ver Anexo 3), en el que los coeficientes de correlación al cuadrado, de las variables detectadas como significativas ninguno presentó un valor mayor a 1.3, siendo realmente 10 su máximo, se pudo comprobar que no hay una fuerte relación de dependencia entre una o más variables o multicolinealidad.

Por último, se evalúa que no exista autocorrelación de los errores mediante la prueba robusta de Breusch – Godfrey con dos rezagos que permite identificar cualquier grado de autocorrelación, en la salida la probabilidad de Chi-square 0.3386 no rechaza la hipótesis nula por lo cual no se encuentra autocorrelación en el modelo, adicionalmente Durbin-Watson es de 2,09 por lo que también se encuentra en el rango de no autocorrelación (Ver Anexo 4).

Finalizada la metodología econométrica se puede inferir sobre los estimadores ya que se cumplen los supuestos técnicos esperados en el modelo con la ventaja de que no se hicieron modelaciones adicionales para corregir.

3.3. Resultados

Al superar estas pruebas, se concluye con sustento técnico que el modelo es económicamente parsimonioso. Las variables significativas definitivas se detallan a continuación en la ecuación final y adicionalmente se presentan dos ecuaciones que se realizaron con el objeto de validar variables rezagadas, pero que en conclusión no fueron significativas (Ver Anexo 1).

Tabla 7. Detalle modelos realizados

EQ Variable	EQ1 Coefficient	EQ2 Coefficient	EQ FINAL Coefficient
DTF_REAL	4.0619*** (-1.4242)	4.2225*** (1,4957)	4.1388*** (-1.3991)
DLOG(PIB_EEUU)	3,7788 (-2.4609)	4.3730* (2,4252)	4.3525* (-2.3746)
DLOG(PIB_COL)	-4.5587** (-2.0650)	-4.4551** (2,0868)	-4.5517** (-2.0180)
@LAG(DLOG(PNE),1)		-0,0102 (0,1263)	
@LAG(DLOG(PIB_COL),1)	2,1396 (-2.0048)		
DLOG(TRM)	0.4168* (-0.2096)	0.3851** (0,2098)	0.3872* (-0.2059)
INFLACION	2.9817*** (-0.9829)	2.9446*** (1,0284)	2.8815*** (-0.9644)
C	-0.1308* (-0.0676)	-0.1162}* (0,0672)	-0.1125* (-0.0648)
Observations	58	58	59
R2 Ajustad	24,12%	22,44%	23,95%
Akaike Information Criterion	-1,48	-1,46	-1,51
Bayesian Information Criterion	-1,23	-1,21	-1,3
Standard errors in parentheses			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Tomado de: Software econométrico

Adicionalmente la tabla 7 nos permite observar que si se incluye la variable dependiente como independiente con un periodo de rezago no se encuentra significativa, lo cual permite intuir que no hay endogeneidad, aunado con la estabilidad de los coeficientes presentada incluyendo variables rezagadas.

El modelo encontrado después de las pruebas realizadas es el siguiente:

Ecuación 1

$$PNE = -0,1125 + 4,1388 * DTF Real_1 - 4,5517 * PIB Col_2 + 0,3872 * TRM_3 + 4,3525 * PIB EEUU_4 + 2,8815 Inflación_5$$

Estos índices macroeconómicos que son significativos, se analizan indicando la tendencia en el periodo estudiado (2005 – 2019) en la gráfica presentada a continuación, donde se encuentra que con respecto a la PNE hay una propensión explicativa del entorno económico.

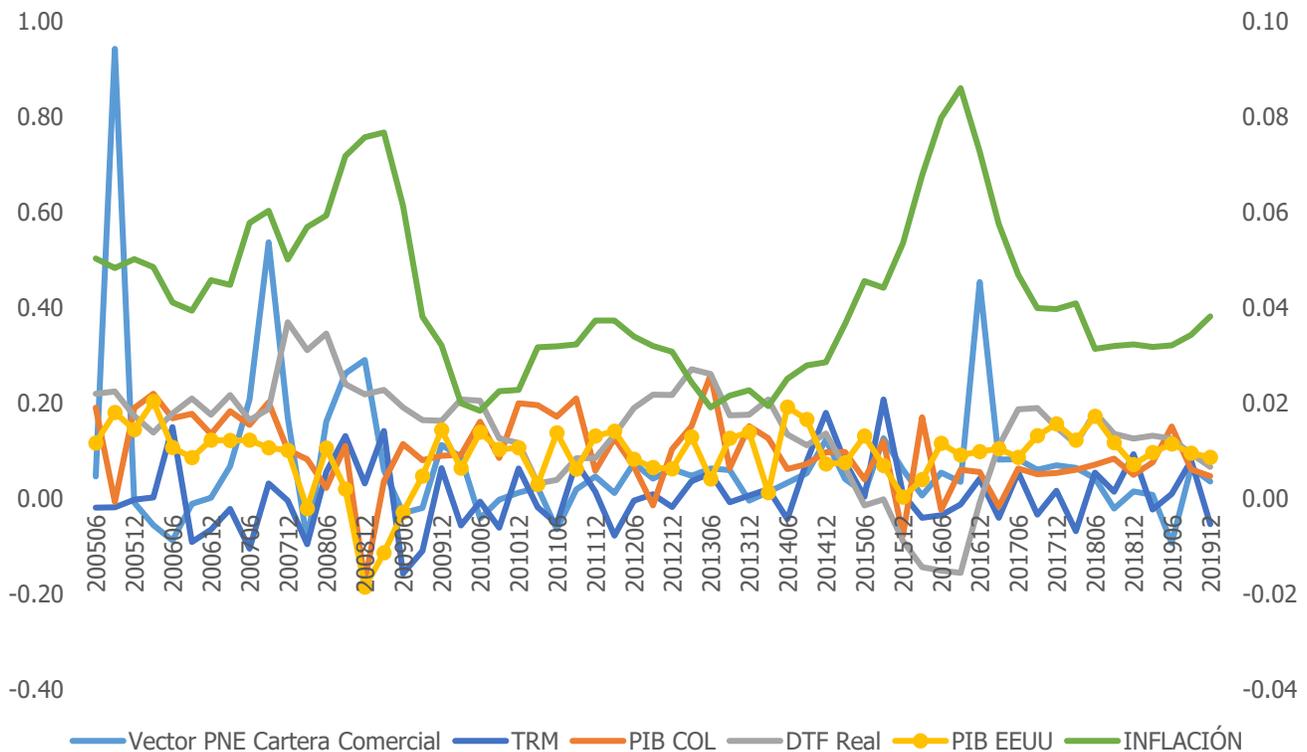


Ilustración 18. Variación Porcentual. Construcción Propia

De tal forma y respondiendo a la pregunta de investigación a continuación se explica la sensibilidad de la PNE, ante cada una de las variables económicas de mayor significancia. En primer lugar, se obtiene

que, ante una subida de la DTF Real, con todas las demás variables constantes, se espera un incremento en la Pérdida no Esperada. El aumento de la DTF genera una relación vinculante en la colocación de recursos por parte de los establecimientos financieros, dado que estos tienen una tasa de intermediación presupuestada que resulta de la diferencia entre la tasa de colocación y la de captación, es decir el costo de capital bancario.

El impacto de la DTF, se comprueba de acuerdo con lo señalado por la revista Reportes del Emisor del Banco de la República, “En Colombia históricamente se ha venido utilizando la tasa de los depósitos a término fijo (DTF) como referencia de muchos contratos en la economía”. (Cardozo & Murcia, 2014, pág. 1, párr. 1). En este contexto, se puede evidenciar la preponderancia de la DTF en el costo de la cartera de los establecimientos bancarios, de acuerdo con Huertas, Jalil , Olarte, & Romero (2004) el 84.3% (Ver Anexo 5) de los créditos de cartera comercial en Colombia se otorgaron en tasa variable DTF.

De otro lado y tomando en consideración la evolución de Colombia en la adaptación de la normativa internacional de Basilea, en el entendido de que su implementación se encuentra en un punto medio entre Basilea II y III de acuerdo con la Asobancaria (2015), se incrementan los requerimientos de capital con la exigencia de dos componentes adicionales, a saber, el colchón de conservación y contracíclico, los cuales deben ser fondeados con capital líquido. En consecuencia, lleva a las Juntas Directivas de las entidades financieras a exigir unas altas rentabilidades acordes con el mayor nivel de riesgo en un ambiente volátil. En este mismo sentido y en contraste con la teoría cuantitativa del dinero, la hipótesis de la inestabilidad financiera identifica a los bancos como una actividad cuyo foco es la búsqueda de rentabilidades, como cualquier empresario en una economía capitalista (Minsky H. P., 1992).

El encarecimiento de las tasas de interés, en nuestro análisis la DTF real, hace parte de las decisiones de los bancos centrales, quienes a través de las políticas monetarias influyen las condiciones de oferta y demanda, de acuerdo a los diferentes ciclos económicos. Entendiendo que la DTF es una tasa de

captación que influye en el costo del capital bancario y que en Colombia rige como tasa de referencia, es válido seguir a Krugman-Obstfeld (2006) quién firma la relación de las políticas contractivas y el incremento de tasas de interés de captación de corto plazo. En Colombia, la dilatación de las tasas que realiza el Banco de la República como política de contracción y en contra de la inflación, genera un desincentivo al endeudamiento, que en el corto plazo se traduce en un deterioro del flujo de caja de las empresas y los bancos se enfrentarían a un incremento en los niveles de impago. Volviendo a los resultados del modelo alcanzado, sí la DTF Real aumenta en un punto básico adicional, manteniendo las demás variables constantes, en promedio la PNE aumenta en un 4.13%.

El impacto de un crecimiento en el PIB de EEUU propicia un alza en la Pérdida No Esperada de la cartera comercial en Colombia, es decir que, en promedio y manteniendo las demás variables constantes, si el PIB de Estados Unidos aumenta en 1%, en promedio la PNE se intensifica en 4.35%. La relación entre estas dos economías está fuertemente enlazada, entre otras razones por regir el dólar americano como tasa de referencia para la mayoría de operaciones internacionales, el 29% de las exportaciones nacionales son dirigidas a ese país, Colombia es el mayor exportador suramericano de petróleo a Estados Unidos, el 84.5% de los activos de reserva del Banco de la República están en dólares estadounidenses según se detalla en los estados financieros (2019) y se encuentra que la deuda soberana colombiana alcanzó a cierre de 2019, los USD\$138.000MM (Banco de la República de Colombia, 2020).

En este contexto, en la medida en que la demanda agregada de Estados Unidos tenga un comportamiento positivo jalonado por el consumo de los hogares y las empresas, podría incrementar los niveles de precios, en ese caso una política contractiva por parte de la FED, puede ser el alza de tasas, con el objetivo de aplanar la inflación que a su vez encarece la liquidez y por ende el crédito en Estados Unidos, lo cual generaría una contracción en la demanda de productos. En este escenario, las empresas exportadoras colombianas disminuyen sus ingresos y sus flujos de caja menoscabando los pagos a capital y servicio de la deuda, incrementando la cartera vencida y por ende las Pérdidas Inesperadas. Adicionalmente, al subir el costo del endeudamiento en Estados Unidos, es posible que sus nacionales y las empresas

colombianas pretendan buscar recursos en el sistema financiero colombiano suscitando euforia por el crédito, que a la postre impactaría en mayores Pérdidas no Esperadas.

Ahora en el análisis del PIB Colombiano, el resultado del modelo econométrico indica una relación inversamente proporcional, de conformidad con el signo esperado. De acuerdo con Gómez-González (2009), hace sentido que en los momentos de economías boyantes, el exceso de liquidez en el mercado, permita que los deudores tengan los recursos necesarios para el pago de la deuda en las condiciones contractuales propendiendo a la disminución de la PNE. Ahora bien, en el contexto de crisis actual, pandemia, ante la disminución del PIB, como se evidencia en el boletín de indicadores económicos del Banco de la República, Colombia pasa de un crecimiento del 2.62 en el año 2019, a un 0,41% al corte de marzo 2020 (Banco de la República, 2020), esta caída ha dado como resultado, una tasa de desempleo que casi se duplica llegando hasta el 19.8% en abril 2020 (DANE, 2020), el saldo de las operaciones de cartera comercial crecieron al en un 10.4% y sus respectivas provisiones, crecieron un 9,52% (Superintendencia Financiera de Colombia, 2020) (Superintendencia Financiera de Colombia, 2019).

Los resultados mencionados anteriormente, muestran el impacto que tiene el decrecimiento de la demanda en una economía, donde los deudores de menor calidad impulsados definitivamente incrementan la PNE. En este sentido el modelo nos indica que, si el PIB de Colombia disminuye en 1%, manteniendo las demás variables constantes, en promedio la Pérdida No Esperada aumenta en 4.55%. la economía Keynesiana se centró en el análisis de las causas y consecuencias de las variaciones de la demanda agregada y sus relaciones con el nivel de empleo e ingresos (Keynes, 1936), afirmando una vez más, la relación de un decrecimiento en el PIB y una mayor probabilidad de impago.

Dando continuidad al modelo, si la TRM aumenta en 1%, manteniendo las demás variables constantes, en promedio la Pérdida No Esperada crecería en 0.387%, el efecto que se da principalmente es una devaluación del peso colombiano frente a la moneda extranjera, ante la disminución en la oferta de dólares, el precio incrementa dando como resultado una pérdida en la confianza de la divisa, (Alvarez,

2008). Dicha devaluación, puede generar un efecto pass through¹⁶ o contagio hacia la inflación, dado que parte de los bienes y servicios que se ofrecen en la economía son importados. De la misma manera, la revaluación del dólar frente al peso, puede generar un efecto Fisher, es decir que puede existir un retorno del dinero más inflación, dicho de otra forma, (Belda, 2001) las variaciones paralelas de los tipos de cambio y las tasas de inflación tienen consecuencia en la política monetaria.

De otro lado, el endeudamiento de las empresas y las familias con el sistema financiero en moneda extranjera, sin una cobertura adecuada, presentan la posibilidad de generar impagos e incrementar la cartera vencida y por ende la PNE. En este contexto, pueden existir operaciones de Carry trade¹⁷, mediante las cuales se hace un arbitraje de los tipos de interés, las cuales ante una variación de la TRM pueden materializar el riesgo de crédito.

“El fenómeno de la inflación se define como un aumento sustancial, persistente y sostenido del nivel general de precios a través del tiempo” (Banco de la República de Colombia, 2020). Sí la inflación aumenta repercute en expansión monetaria lo cual genera un efecto en los tipos de interés. Un examen en de los efectos de la inflación en el indicador E/P¹⁸ nos brinda una evidencia impresionante de que el mundo no es de inversionistas racionales. Cuando aparece la inflación, a través de los efectos en las tasas de interés nominales, incrementa irracionalmente el ratio E/P con el efecto resultante de incrementar el costo de capital y por ende sube la PNE. En este orden de ideas, si la inflación en Colombia aumenta en un punto básico, manteniendo las demás variables constantes, en promedio la Pérdida No Esperada aumentaría en 2.88%

¹⁶ El pass through

¹⁷ Se entiende por carry trade cuando un inversionista se fondea con una divisa a una tasa de interés baja para colocar el dinero en una divisa que le brinde una tasa de interés alta y pueda obtener la diferencia como utilidad. (Gamboa Estrada, 2016)

¹⁸ E/P (Earnings- to Price)

4. Conclusiones y Recomendaciones

Una vez realizada la investigación, se induce desde el recorrido de los hechos relevantes de la historia, de la mano de los prominentes teóricos financieros, que a lo largo de los años se puede visualizar que la raíz de las crisis financieras ha sido la materialización del riesgo de crédito, que se origina principalmente en economías desarrolladas y vía contagio permea a los países emergentes a través de los fundamentales macroeconómicos. Keynes, en los años 30 promulga que las crisis económicas se propagan después de escenarios optimistas y estabilidad desbordante. Desde los años 50 se formulan las primeras aproximaciones con Minsky a la importancia de controlar los deudores Ponzi y los efectos macroeconómicos adversos que conllevan a la estabilidad del sistema financiero que es fundamental para la salud de una economía.

En adición, se determina que las previsiones de los expertos no fueron implementadas a nivel operativo, sino posterior a las crisis mundiales, es así como Basilea I, junio de 1988, expone la necesidad de reglamentar el nivel del capital bancario que cubra los riesgos para una crisis favoreciendo la estabilidad financiera y la justa competencia. La conclusión histórica nos enseña que la implementación oportuna de una regulación detallada en todos los niveles de la operación financiera, en aras de monitorear y controlar el riesgo de crédito, son el eje rector de las teorías económicas.

En Colombia, la Superintendencia Financiera ha reglamentado la necesidad de incluir por parte de sus entidades vigiladas provisiones contracíclicas que intentan reflejar los efectos macroeconómicos, de tal manera que en épocas de abundancia la provisión sea mayor, esta política reflejaría la teoría de Keynes en la que el desequilibrio se produce después de ciclos económicos expansivos.

En tal sentido, hemos comprobado que los indicadores macroeconómicos tienen una afectación directa en los estados financieros de las entidades de crédito de Colombia, por ende, la importancia de entender su evolución y los impulsores de su comportamiento histórico. Para el caso de estudio se incluyeron variables endógenas y exógenas, es decir las correspondientes a algunas cuentas nacionales relevantes y

una de Estados Unidos como principal socio comercial, de las 12 variables incluidas en el modelo econométrico, 5 son significantes y explican el comportamiento histórico de la PNE en un periodo de 14 años. De esta manera se ilustra que la Pérdida No Esperada de la cartera comercial de la muestra seleccionada de los principales bancos en Colombia es sensible ante variaciones macroeconómicas.

Dentro de los hallazgos del modelo evaluado, sorprende que el PIB de Estados Unidos sea significativo, dado que, en la literatura compilada de otros autores, no se hicieron análisis respecto de la PNE del riesgo de crédito de la cartera comercial que incluyera esta variable. Como valor agregado de este trabajo se concluye la importante dependencia de la economía colombiana frente a la economía de Estados Unidos, razón por la cual se propone que este y otros indicadores sean monitoreados periódicamente en los cálculos mencionados y reportados a la Superintendencia con el objetivo de evaluar el riesgo sistémico.

En lo referente a las variables locales, resultaron significativas la DTF real, el PIB de Colombia, la TRM y la inflación. Esto refleja que las principales variables macroeconómicas son un detonante fundamental en la sensibilidad o cambios presentados en la PNE, dado que la relación es directa con el endeudamiento de los agentes económicos, que, para este caso de la cartera comercial, cobran relevancia las empresas y su comportamiento de pago.

En cuanto a la DTF real se ratifica la teoría económica y los estudios de otros autores (Ali & Daly, 2010) en lo concerniente a la dinámica de política monetaria, donde, el incremento del costo de la deuda puede generar un impago de la misma dado que los deudores no realizaron esta previsión en sus flujos de caja y al incrementar el servicio de la deuda se pueden generar mayores niveles de impago. En aproximaciones futuras a este estudio se recomienda reemplazar la DTF por el indicador de referencia bancario (IBR) que refleja de manera más exacta el precio al que los establecimientos de crédito están dispuestos a colocar recursos en el mercado.

Siendo el coeficiente del PIB de Colombia el más alto dentro del modelo, se recomienda que para próximos estudios se incluyan variables nacionales relacionadas con la actividad exportadora, tales como, precio del petróleo dada su influencia en los ingresos locales y participando en más de un 40% del total de las exportaciones nacionales; con los flujos de capital, por ejemplo, remesas que para el 2019 representaron ingresos diarios por U\$ 18.5 millones de dólares; y evaluar otros indicadores de Estados Unidos, entendiendo la relevancia de esta economía, un claro ejemplo del impacto se puede apreciar dado que un 29% de las exportaciones nacionales son dirigidas a ese país.

En todo caso, se propone que estas variables siendo significativas para la explicación de la PNE sean monitoreadas y evaluadas de manera permanente generando un modelo que permitan inferir las contingencias que puedan generar por mayores afectaciones en el patrimonio de las instituciones que otorgan créditos en Colombia y así poder prever un posible contagio del sistema financiero del país. Así mismo, se podría evaluar en próximos estudios la construcción de un modelo que pudiera prever el efecto de los fundamentales macroeconómicos en la migración de las escalas de calificación de cartera.

Las actuales condiciones de regulación en Colombia tal como se describieron, indican que la medición del riesgo de crédito contempla un cúmulo de información la cual no se encuentra desagregada. No se identifica de una manera tangible el efecto de eventos adversos a segmentos puntuales, es decir que, si bien las provisiones reúnen la pérdida esperada en cada cartera, es menos visible cual sería la pérdida máxima a la que se enfrentaría cada entidad financiera si el choque económico impacta a un sector puntual de la economía.

Se identificó, que el patrimonio técnico es el cálculo total de la Pérdida No Esperada de una entidad financiera, que incluye capital suscrito y pagado, con o sin pago de dividendos y con instrumentos de deuda que tienen diferentes condiciones, en el que no se detalla el impacto por cada riesgo asociado, esto es riesgo de crédito, mercado y operativo. Sin embargo, el indicador de solvencia que exige Basilea y

actualizado en Colombia mediante el Decreto 1771 de 2012, se clasifica por solvencia total y solvencia básica, incluyendo una ponderación específica por riesgo de crédito y de mercado.

De otra parte y como aporte de este trabajo, que se focalizó en la cartera comercial, siendo esta un 60% de los desembolsos totales, se encuentra una brecha en el análisis de la PNE por modalidad de cartera frente al impacto ante eventos adversos, información que se concluye con las cifras e informes publicados en la página de la Superintendencia Financiera de Colombia. Con lo anterior se encuentra que no tenemos los elementos que indiquen si es insuficiente la cobertura de riesgo de crédito de la cartera comercial ante diferentes eventos sistémicos.

En este contexto, se hace énfasis en la importancia de incluir las variables macroeconómicas como un insumo para el cálculo de la PNE de tal manera que se coteje con el patrimonio económico de la entidad a nivel detallado y poder tomar acciones si se presentan deficiencias dados los actuales escenarios cambiantes. En este sentido, el Banco de la República en su reporte semestral de estabilidad financiera del segundo periodo de 2018, evidencia el deterioro en el Indicador de Calidad por Mora (ICM) de la cartera comercial señalando que se ha dado la materialización del riesgo de crédito, disminuyendo los desembolsos de cartera comercial y aumentando el nivel de deudores de mala calidad, por efectos del bajo crecimiento de la demanda agregada.

Atendiendo a las condiciones actuales de mercado, donde la economía mundial se encuentra en incertidumbre ante una crisis sanitaria incontrolable hasta el momento, las condiciones macroprudenciales deben ser más exigentes y concretas, se hace indispensable que las entidades financieras tengan un cálculo desagregado por clúster, en el objeto de este trabajo hacemos referencia específicamente a la cartera corporativa, que no solo limite las angustias del sistema financiero, sino que aporte al entendimiento e impacto de las entidades privadas de manera tangible, dicho en otras palabras la información que tienen los establecimientos de crédito, en la medida que sea de reporte obligatorio, puede ser consolidada de tal manera que brinde una visión de corto plazo del ambiente económico para

el sector real. Así como servir de insumo en el establecimiento de las políticas monetarias y cambiarias en la medida que sea de obligatorio reporte a la superintendencia.

Como apuesta futura del estudio se propone modelar diferentes escenarios de proyección donde se estime el impacto monetario o porcentual que puede llegar a tener la Pérdida No Esperada ante cambios en alguna de las variables significativas diseñando escenarios extremos como los que se están dando por efectos del COVID-19 en cada institución del sistema financiero colombiano. Esto daría un entendimiento más profundo de los efectos sistémicos para los establecimientos de crédito, efectuada la consolidación de la información a nivel nacional.

Referencias

- Acerbi, C. (2002). On the coherence of expected shortfall. *Journal of Banking & Finance*, 1487 - 1503.
- Ali, A., & Daly, K. (2010). Macroeconomic determinants of credit risk: recent evidence from a cross country study. *International Review of Financial Analysis*, 165-171.
- Alvarez, J. C. (2008). Sensibilidad del IPC a la tasa de cambio en Colombia: Una medición de largo plazo. *Borradores de economía*, 32.
- Amador, J. S., Gómez, J. E., & Murcia, A. (2013). Loan growth and bank risk: new evidence. Obtenido de *Borradores de Economía*:
https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_763.pdf
- Aragón Calderón, M. A. (2018). Universidad Católica de Colombia Repositorio Institucional. Recuperado el 06 de 10 de 2019, de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16221>
- Asobancaria. (16 de Junio de 2015). Gestión del capital bancario: un nuevo enfoque. *Semana Económica* 2015(999), 1-8.
- Ávila, J. K. (2014). Determinantes del desempleo en Colombia (2001 – 2014): Análisis desde una perspectiva macroeconómica y de mercado. Bogotá: Potificia Universidad. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/18882/GarciaLargoJaneKrupskaia2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banco de la República. (2007). Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República. Obtenido de www.banrep.gov.co: <https://www.banrep.gov.co/es/informe-al-congreso>
- Banco de la República. (2009). Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República. Obtenido de www.banrep.gov.co: <https://www.banrep.gov.co/es/informe-al-congreso>
- Banco de la República. (2013). Informe de la junta Directiva al Congreso de la República. Obtenido de www.banrep.gov.co: <https://www.banrep.gov.co/es/informe-al-congreso>
- Banco de la República. (32 de 08 de 2016). Banco de la República de Colombia. Obtenido de www.banrep.gov.co: <https://www.banrep.gov.co/es/comunicado-31-08-2016>
- Banco de la República. (2016). Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República. Obtenido de www.banrep.gov.co: <https://www.banrep.gov.co/es/informe-al-congreso>
- Banco de la República. (2019). Estados Financieros. Bogotá.
- Banco de la República. (2020). Boletín de indicadores economicos . Bogotá: Banco de la República.
- Banco de la República de Colombia. (23 de Septiembre de 2010). Banco de la República de Colombia, Reporte de Estabilidad Financiera. Obtenido de www.banrep.gov.co:
https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/septiembre_23.pdf?_ga=2.179556396.909190896.1591071125-1158937851.1590031911
- Banco de la República de Colombia. (2018). Informe de Estabilidad Financiera Segundo Semestre 2018. Obtenido de www.banrep.gov.co: <https://www.banrep.gov.co/es/reporte-estabilidad-financiera-segundo-semester-2018>
- Banco de la República de Colombia. (2020). Deuda Externa de Colombia. Bogotá: Banco de la República.
- Banco de la República de Colombia. (30 de Junio de 2020). Tasas Interés Política Monetaria. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de www.banrep.gov.co:
<http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-interes-politica-monetaria>
- Banco de la República de Colombia. (06 de 21 de 2020). www.banrep.gov.co. Obtenido de Banco de la República: <https://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-inflaci-n>
- Banco Mundial. (2008). Financiamiento bancario para las pequeñas y medianas empresas (Pyme). Unidad de Gestión para México y Colombia Oficina Regional para Latinoamérica y el Caribe.

- BBVA. (2015). Informe con Relevancia Prudencial 2015. BBVA, España. Obtenido de <https://accionistaseinversores.bbva.com/microsites/pilarIII2015/es/3/isc.html>
- Ben-Horim, M. &. (3 de 1 de 1977). Financial Innovation, A linear programming approach. *Journal of Banking and Finance* 1, págs. 277 - 296.
- Besley, B. (2015). *Administración Financiera*. México: Cengage Learning.
- BIS. (2008). Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez. Suiza: Banco de Pagos Internacionales.
- BIS. (06 de 2011). Bank for International Settlements. Obtenido de BIS: https://www.bis.org/bcbs/basel3/b3_bank_sup_reforms_es.pdf
- BIS. (2015). Orientaciones sobre riesgo de crédito y contabilidad de pérdidas. Suiza.
- Briceño, C. (30 de Octubre de 2012). Construcción de Pruebas de Tensión Para Riesgo de Crédito (Stress Testing's Construction for Credit Risk). Recuperado el 07 de 05 de 2019, de SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2403297
- Brooks, C. (2002). *Introducción a la econometría para las finanzas*. Inglaterra: Cambridge University.
- Brown, S. H. (2009). Multiple Linear Regression Analysis: A Matrix Approach with. *Alabama Journal of Mathematics*(34), 1-3.
- Cabrera, W. H. (2014). A Composite Indicator of Systemic Stress (CISS) for Colombia. Reporte de Estabilidad Financiera(80). Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/ref_tema2_mar_2014.pdf
- Cardozo, P., & Murcia, A. (2014). El IBR y la DTF como indicadores de referencia. Reportes del Emisor, 1.
- Castro, D., Pérez, & Soto, A. (2017). Estimación de la probabilidad de incumplimiento para las firmas del sector económico industrial y comercial en una entidad financiera colombiana entre los años 2009 y 2014. *Cuadernos de Economía*, 36(71), 293-319. Recuperado el 30 de 04 de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v36n71/0121-4772-ceco-36-71-00293.pdf>
- Concha Llorente, T., Ramírez Jaramillo, J. C., & Acosta Navarro, O. L. (28 de 12 de 2017). Repositorio Digital CEPAL. Recuperado el 06 de 10 de 2019, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43133/S1700948_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Consejo Privado de Competitividad. (2018). Informe Nacional de Competitividad 2015-2016. Recuperado el 6 de 10 de 2019, de <https://compite.com.co/>: <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2015-2016/sistema-tributario/>
- Damodaran. (2007). Value at risk (VaR). Obtenido de <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/VAR.pdf>
- DANE. (02 de 01 de 2009). DANE. Obtenido de www.dane.gov.co: https://www.dane.gov.co/files/comunicados/cp_ipc_dic08.pdf
- DANE. (2019). DANE. Obtenido de [dane.gov.co](http://www.dane.gov.co): <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>
- DANE. (2020). Gran encuesta integrada de hogares, Mercado laboral. Bogotá: DANE.
- De La Fuente, M. D. (2004). *Modelos de Pérdida Esperada*. México: Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Delgado, J. &. (2004). Riesgo de crédito y dotaciones a insolvencias. Un análisis con variables macroeconómicas. *Moneda y Crédito*, 219, 11-41. Recuperado el 30 de 04 de 2019, de <http://ntp.ivie.es/downloads/2004/02/12/ponencia02.pdf>
- Deloitte. (2018). NIIF 9 Instrumentos_ Lo que hay que saber desde la perspectiva de las empresas no financieras. Deloitte.
- Fernando Gómez-Bezares, J. A. (2003). Medidas de performance: Algunos índices clásicos y relación de la trip con la teoría de cartera. *Análisis Financiero Internacional* N° 113.

- Friedman, M. (1983). *Monetarism in Rhetoric and un Practice*.
- Gamboa Estrada, F. (2016). Borradores de Economía número 957. Banco de la República.
- García Muñoz, G., & Baeza Ortiz, R. (2016). Las políticas monetarias heterodoxas en el contexto de la Gran Recesión. *Revista Análisis Económico*, 177-204.
- García, S. (2010). *Modelos para medir el riesgo de crédito de la banca*. México: Universidad de la Salle, Dirección de Postgrados e Investigación.
- George, S. (2008). *El nuevo paradigma de los mercados financieros. Para entender la crisis económica actual*. España: Taurus. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20081212220632/http://www.taurus.santillana.es/ld.php?id=617>
- Gómez-González, J. E.-H. (18 de 05 de 2009). Un modelo de alerta temprana para el sistema financiero colombiano. Borradores de Economía(565). Recuperado el 30 de 04 de 2019, de http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/5582/be_565.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González-Arbelaéz, A. (16 de Abril de 2010). Determinantes del riesgo de crédito comercial en Colombia. Reporte de Estabilidad Financiera(45). Recuperado el 30 de 04 de 2019, de <http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/2148/Determinantes%20del%20riesgo%20de%20cr%C3%A9dito%20comercial%20en%20Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gujarati, D. (2010). *Econometria (5a. ed.)*. McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de <http://www.ebooks7-24.com.cvirtual.cesa.edu.co/?il=279>
- Hendricks, D. (1996). *Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data*. Revisión Política Económica, Vol 2. N° 1.
- Hertfield, E., Burton, S., & Chomsisengphet, S. (Octubre de 2005). BIS Bank for International Settlements. Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de <https://www.bis.org/bcbs/events/crcp05heitfield.pdf>
- Huertas, C., Jalil, M., Olarte, S., & Romero, J. (2004). *Algunas consideraciones sobre el canal del crédito y la transmisión de tasas de interés en Colombia*. Bogotá: Banco de la República.
- International Monetary Fund. (2019). *Global financial stability report*. Washington: Semiannual.
- J.P. Morgan. (1997). www.mscom.com. Obtenido de RiskMetrics Group: <https://www.mscom.com/documents/10199/93396227-d449-4229-9143-24a94dab122f>
- Jaureguizar, M. (2009). *Un análisis de las medidas estándar del Valor en Riesgo (VaR)*. Chile. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Jaureguizar_Frances/publication/274310725_Un_analisis_de_las_medidas_estandar_del_valor_en_riesgo_VaR/links/551ac0eb0cf2bb7540776a97/Un-analisis-de-las-medidas-estandar-del-Valor-en-Riesgo-VaR.pdf
- Jiménez, L. &. (2016). Stress-Testing for Credit Portfolios in the Mexican Banking System. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11(3), 117-140. Recuperado el 30 de 04 de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-53462016000300117&lng=es&tlng=en.
- Jordan, A., & Tucker, C. (2013). Evaluación del efecto de la cartera vencida en el crecimiento. *Monetaria* 35 (2), 403-436.
- Keynes, J. M. (1936). *La Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. Reino Unido: Palgrave Macmillan.
- Krugman-Obstfeld. (2006). *Economía internacional teoría y política*. España: Pearson.
- Limas Suárez, S. J. (2018). El riesgo país para Colombia: interpretación e implicaciones para la economía y la inversión extranjera 2012-2017. *Revista Finanzas y Política Económica*, 10(1), 153-171.

- Lizarzaburu, E. R., Berggrun, L. B., & Quispe, J. (2012). Gestión de riesgos financieros. Experiencia en un banco latinoamericano. Estudios Gerenciales: Elsevier Doyma.
- Malagón, J., Montoya, G., & Ruiz, C. (2018). Diccionario de Economía y Finanzas. Bogotá: Publicaciones Semana S.A.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 77 - 91.
- Martin A, M. G. (2011). Crisis económicas a lo largo de la Historia. Cuadernos de Formación.
- Melo Velandia, B. C. (2005). Medidas de riesgo, características y técnicas de medición: una aplicación del VaR y el ES a la tasa interbancaria de Colombia. Bogotá: Banco de la República.
- Melo, L., & Becerra, O. (2005). Medidas de riesgo, características y técnicas de medición: una aplicación del VaR y el ES a la tasa interbancaria de Colombia. Bogotá: Banco de la Republica.
- Melo, L., & Granados, J. (2011). Regulación y valor en riesgo. Ensayos sobre política económica, Vol 29, Núm. 64, 110-177.
- Mesa, R., Restrepo, D., & Yenny Catalina, A. (Diciembre de 2008). Análisis de la Coyuntura y la Política Económica Nacional. Perfil de Coyuntura Económica(12), 31 - 67. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n12/n12a2.pdf>
- Mester, L. J. (1997). ¿What's the point of credit scoring? *Business Review - Federal Reserve Bank of Philadelphia*, 3-16. Recuperado el 22 de Mayo de 2020, de Discover Economic History.
- Minsky, H. P. (1980). Finanzas y ganancias: la naturaleza cambiante de los ciclos económicos estadounidenses. Un compendio de documentos presentados al Congreso del Comité Económico Conjunto (JEC) de los Estados Unidos (págs. 209-204). Washington, DC: Comité Conjunto.
- Minsky, H. P. (1992). *The Financial Instability Hypothesis*. New York: The Jerome Levy Economics Institute of Bard College.
- Modigliani, F., & Cohn, R. A. (1984). Inflation and corporate financial management. MIT Sloan School.
- Myers, J., & Forgy, E. (1963). The development of numerical credit evaluation systems. *Journal of American Statistical Association*, 58:799–806.
- Noriega, N. (2003). El sector bancario durante la crisis de la convertibilidad. Argentina: Documento de Investigación N°2, San Martín: IDAES.
- Restrepo, A. (2001). ¿Es la DTF “La” tasa de interés de la economía? *Investigaciones Económicas*. Cali: Corporación financiera del valle S.A. Obtenido de <https://www.gacetafinanciera.com/DTF.pdf>
- Reuters. (19 de Junio de 2019). La Fed mantiene las tasas de interés y señala probables recortes durante el año. *America Economía*. Obtenido de <https://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/la-fed-mantiene-las-tasas-de-interes-y-senala-probables-recortes-durante>
- Ricardo, T. C. (2010). Medición del riesgo en crédito: Implementación y cálculo del VaR y el CVaR en tres modelos de incumplimiento. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Rich, R. (22 de Noviembre de 2013). Federal Reserve History. Obtenido de https://www.federalreservehistory.org/essays/great_recession_of_200709
- Saeed, M. S., & Zahid, N. (2016). The Impact of Credit Risk on Profitability of the Commercial Banks. *Journal of Business & Financial Affairs*, 1-7.
- Samper, J. B. (2002). Pérdida esperada por insolvencia en las entidades bancarias: Valoración del mercado. España: Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa.
- Saunders, A. (1999). *Credit Risk Measurement*. Wiley.
- Services, Standard & Poor's Rating. (2012). Análisis de Calificación Soberana. Nueva York.
- Shapiro, A. C. (1984). Currency Risk and Country Risk in International Banking. *The Journal of Finance*, 40(3), 28-30.
- Smith, A. (1776). *La Riqueza de las Naciones*. Londres: William Strahan, Tomas Cadell.

- Steil, B. (2016). La batalla de Bretton Woods; John Maynard Keynes, Harry Dexter White y como se fraguó un nuevo orden mundial. Deusto.
- Superintendencia Financiera de Colombia . (08 de Junio de 2013). Capítulo II. Circular Externa 20. Bogotá.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (Marzo de 2013). Reglas Relativas a la Gestión del Riesgo de Crédito, Circular Externa 004. Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995). Superintendencia Financiera de Colombia.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (Julio de 2016). Circular Externa 025 de 2016. Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995). (C. E. 025, Ed.) Bogotá: Capítulo 2.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). Circular Externa 026 de 2017. Capítulo II: Reglas relativas a la gestión del riesgo crediticio, (pág. 11). Bogotá.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (03 de 02 de 2017). Superfinanciera. Obtenido de superfinanciera.gov.co:
<https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/Publicaciones/publicaciones/loadContenidoPublicacion/id/10088080/reAncha/1/c/0>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2018). Actualidad del sistema financiero colombiano junio 2018. Bogotá: Superintendencia Financiera de Colombia.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2019). Evolución de la cartera de créditos de los establecimientos de crédito. Bogotá: Superintendencia Financiera de Colombia.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (15 de 03 de 2019). Superintendencia Financiera de Colombia. Obtenido de www.superfinanciera.gov.co:
<file:///C:/Users/user/Downloads/comsectorfinanciero032019.pdf>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2020). Evolución de la cartera de créditos de los establecimientos de crédito. Bogotá: Superintendencia Financiera de Colombia.
- Urbano, M. A. (2018). Relación entre el precio del petróleo y la tasa de cambio: El caso colombiano (2000 – 2017). Bogotá. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16221/1/Arag%C3%B3n%20Urbano%202018%29.%20RELACI%C3%93N%20ENTRE%20EL%20PRECIO%20DEL%20PETR%C3%93LEO%20Y%20LA%20TASA%20DE%20CAMBIO%20EL%20CASO%20COLOMBIANO%202018.pdf>
- Venegas-Martínez, F., Medina Hurtado, S., Jaramillo, J., & Ramírez Atehortúa, F. (2008). Riesgos Financieros y Economicos. Medellín: Universidad de Medellín, Repositorio Institucional.
- Vernazza, P. A. (2012). Impacto en el producto interno bruto colombiano asociado al fortalecimiento de la capitalización bancaria: una perspectiva hacia Basilea III. España.
- Viacom. (17 de Mayo de 2018). Look Who's Charging. Obtenido de <https://lookwhoscharging.com.au/>:
<https://lookwhoscharging.com.au/millennial-disruption-index/#:~:text=The%20Millennial%20Disruption%20index%20represents,73%20companies%20spanning%2015%20industries.>
- Villalba, D. (2016). Teoría y práctica de la gestión de carteras. Madrid, España: Bolsas y Mercados Españoles.
- Wicksell, K. (1898). Interest and Price. New York: Sentry Press.
- Wilson, J. O. (1979). Measuring country risk in a global context. *Business Economics*, 23-27.
- Wilson, T. (Septiembre de 1997a). Portfolio Credit Risk (I). *Risk Magazine*, 10(9), 111-117. Recuperado el 03 de 05 de 2019, de <http://wolfccb.com/wp-content/uploads/2019/02/Wilson-T.-C.-1997.-Portfolio-Credit-Risk-Part-I-Risk-Magazine-Vol-10-No.-9.pdf>

- Wilson, T. (Octubre de 1997b). Portfolio Credit Risk (II). Risk Magazine, 10(10), 56-61. Recuperado el 03 de 05 de 2019, de <http://wolfccb.com/wp-content/uploads/2019/02/Wilson-T.-C.-1997.-Portfolio-Credit-Risk-Part-II-Risk-Magazine-Vol-10-No.-10.pdf>
- Zellner, A. (1979). Statistical analysis of econometric models. Journal of the American Statistical Association, 628-643. Recuperado el 15 de 06 de 2019

Anexos

Anexos 1 .Stepwise Regression

La metodología econométrica que se siguió incluyó un primer paso para encontrar las variables significativas y posteriormente desarrollar el modelo econométrico con estas variables. En este paso se incluyeron: un rezago para el PIB de Colombia y un rezago para el PIB de Estados Unidos que resultaron no significantes al 10%.

Dependent Variable: DLOG(PNE)
 Method: Stepwise Regression
 Date: 06/19/20 Time: 09:52
 Sample (adjusted): 2005Q2 2019Q4
 Included observations: 59 after adjustments
 Number of always included regressors: 1
 Number of search regressors: 14
 Selection method: Stepwise backwards
 Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.1/0.1
 Note: final equation sample is larger than stepwise sample (rejected regressors contain missing values)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
C	-0.112548	0.064836	-1.735897	0.0884
DTF_REAL	4.138861	1.399162	2.958099	0.0046
DLOG(PIB_COL)	-4.551715	2.018082	-2.255466	0.0283
DLOG(TRM)	0.387245	0.205913	1.880624	0.0655
DLOG(PIB_EEUU)	4.352581	2.374620	1.832959	0.0724
INFLACION	2.881540	0.964415	2.987862	0.0042

R-squared	0.305086	Mean dependent var	0.063725
Adjusted R-squared	0.239528	S.D. dependent var	0.123813
S.E. of regression	0.107971	Akaike info criterion	-1.517759
Sum squared resid	0.617863	Schwarz criterion	-1.306484
Log likelihood	50.77388	Hannan-Quinn criter.	-1.435285
F-statistic	4.653689	Durbin-Watson stat	1.953739
Prob(F-statistic)	0.001354		

Selection Summary

Removed DLOG(EMBI)
 Removed DLOG(BASE_MONETARIA_M2)
 Removed TASA_DESEMPLEO
 Removed @LAG(DLOG(PIB_EEUU),1)
 Removed TARIFA_RENTA
 Removed ICM_CARTERA_COMERCIAL
 Removed DLOG(DESEMB_CARTERA_COMERCIAL)
 Removed @LAG(DLOG(PIB_COL),1)
 Removed TR_COL

*Note: p-values and subsequent tests do not account for stepwise

Anexos 2 .Test de White

Esta prueba permite identificar cualquier esquema de relación o correlación entre la varianza del error y cada una de las variables independientes, sus cuadrados y sus productos cruzados por pares de variables. Es decir que mediante regresiones auxiliares identifica todos los esquemas posibles de heterocedasticidad, por lo que es una prueba robusta.

Al realizar esta prueba para el modelo en estudio, se concluye que no hay heterocedasticidad dado que al observar la Probabilidad del Obs*R-squared de 0.1212 es mayor al 1% y al 5% de significancia.

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.547209	Prob. F(20,38)	0.1212
Obs*R-squared	26.48094	Prob. Chi-Square(20)	0.1505
Scaled explained SS	105.3306	Prob. Chi-Square(20)	0.0000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/19/20 Time: 09:56

Sample: 2005Q2 2019Q4

Included observations: 59

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.023333	0.116898	-0.199600	0.8429
DTF_REAL^2	40.25174	46.67631	0.862359	0.3939
DTF_REAL*DLOG(PIB_EEUU)	113.6938	109.0487	1.042597	0.3037
DTF_REAL*DLOG(PIB_COL)	-49.77225	62.73655	-0.793353	0.4325
DTF_REAL*DLOG(TRM)	-1.481153	8.324985	-0.177917	0.8597
DTF_REAL*INFLACION	10.87900	39.85452	0.272968	0.7864
DTF_REAL	-0.947229	3.105500	-0.305017	0.7620
DLOG(PIB_EEUU)^2	297.6001	119.0116	2.500598	0.0168
DLOG(PIB_EEUU)*DLOG(PIB_COL)	-293.7065	116.5519	-2.519964	0.0161
DLOG(PIB_EEUU)*DLOG(TRM)	1.626733	10.86119	0.149775	0.8817
DLOG(PIB_EEUU)*INFLACION	78.61226	75.66736	1.038919	0.3054
DLOG(PIB_EEUU)	-5.317345	5.764792	-0.922383	0.3621
DLOG(PIB_COL)^2	121.4066	107.6623	1.127661	0.2665
DLOG(PIB_COL)*DLOG(TRM)	11.55206	17.42491	0.662962	0.5114
DLOG(PIB_COL)*INFLACION	-15.90305	60.50672	-0.262831	0.7941
DLOG(PIB_COL)	0.637393	4.476060	0.142400	0.8875
DLOG(TRM)^2	0.038974	0.862717	0.045176	0.9642
DLOG(TRM)*INFLACION	-0.063527	5.577315	-0.011390	0.9910
DLOG(TRM)	-0.083591	0.301470	-0.277277	0.7831
INFLACION^2	-15.33239	25.24262	-0.607401	0.5472
INFLACION	1.152949	3.364579	0.342673	0.7337

R-squared	0.448830	Mean dependent var	0.010472
Adjusted R-squared	0.158740	S.D. dependent var	0.033163
S.E. of regression	0.030417	Akaike info criterion	-3.875704
Sum squared resid	0.035158	Schwarz criterion	-3.136241
Log likelihood	135.3333	Hannan-Quinn criter.	-3.587048
F-statistic	1.547209	Durbin-Watson stat	2.186187
Prob(F-statistic)	0.121205		

Anexos 3. Factor de Inflación de la Varianza

Esta prueba evalúa cómo se infla la varianza de los estimadores en presencia de multicolinealidad. Si los coeficientes de correlación al cuadrado, columna *Centered VIF*, son de 10 o más indica que existe multicolinealidad. En nuestro caso el modelo no tiene multicolinealidad.

Variance Inflation Factors
 Date: 06/19/20 Time: 09:57
 Sample: 2005Q1 2019Q4
 Included observations: 59

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
DTF_REAL	1.957656	3.036063	1.119052
DLOG(PIB_EEUU)	5.638819	3.559104	1.236773
DLOG(PIB_COL)	4.072654	3.087884	1.183214
DLOG(TRM)	0.042400	1.034050	1.027684
INFLACION	0.930097	9.612948	1.301384
C	0.004204	21.27481	NA

Anexos 4. Prueba Breusch-Godfrey

Mediante esta prueba robusta se detecta si hay autocorrelación de cualquier orden, en el modelo de análisis la probabilidad del F-statistic: 0.3853 es mayor que cero, indicando que no hay autocorrelación.

Se seleccionaron dos rezagos y ninguno de ellos fue significativo.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.971845	Prob. F(2,51)	0.3853
Obs*R-squared	2.166032	Prob. Chi-Square(2)	0.3386

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 06/19/20 Time: 09:58

Sample: 2005Q2 2019Q4

Included observations: 59

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DTF_REAL	0.063316	1.400741	0.045202	0.9641
DLOG(PIB_EEUU)	0.120764	2.381226	0.050715	0.9598
DLOG(PIB_COL)	0.528505	2.054544	0.257237	0.7980
DLOG(TRM)	-0.006859	0.207194	-0.033106	0.9737
INFLACION	0.009716	0.964954	0.010069	0.9920
C	-0.007452	0.065107	-0.114451	0.9093
RESID(-1)	0.025077	0.138487	0.181077	0.8570
RESID(-2)	-0.195435	0.141140	-1.384686	0.1722
R-squared	0.036712	Mean dependent var		2.91E-17
Adjusted R-squared	-0.095504	S.D. dependent var		0.103212
S.E. of regression	0.108029	Akaike info criterion		-1.487365
Sum squared resid	0.595180	Schwarz criterion		-1.205665
Log likelihood	51.87728	Hannan-Quinn criter.		-1.377401
F-statistic	0.277670	Durbin-Watson stat		2.094038
Prob(F-statistic)	0.959870			

Anexos 5. DTF como indicador de referencia bancaria.

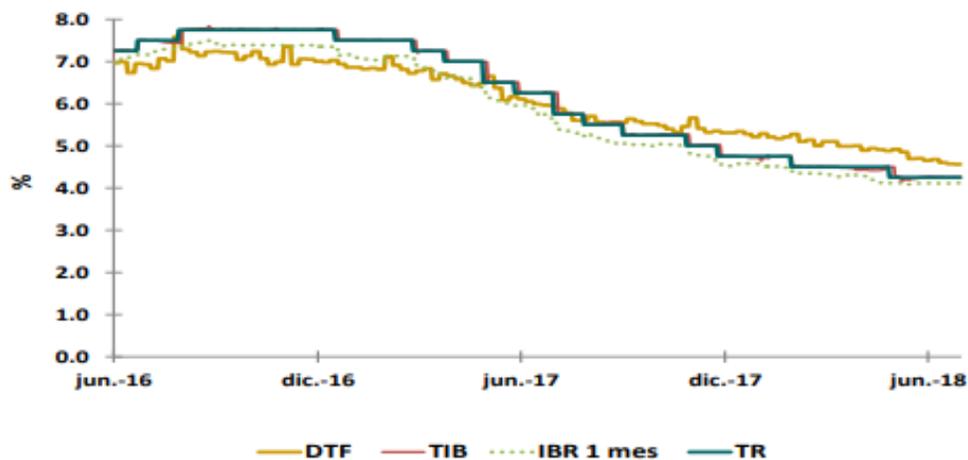
Se observa la importante participación de la DTF dentro de la cartera comercial desde el 2004 (Huertas, Jalil , Olarte, & Romero, 2004)

Distribución de la cartera por tipo, entre tasa fija y variable. Diciembre 2004

Tipo	Participación
Comercial	100.0%
Tasa Fija	15.7%
Tasa Variable (DTF)	84.3%
Consumo	100.0%
Tasa Fija	81.2%
Tasa Variable (DTF)	18.8%
Vivienda	100.0%
Tasa Fija	2.6%
Tasa Variable (UVR)	97.4%
Microcréditos	100.0%
Tasa Fija	76.0%
Tasa Variable (DTF)	24.0%

Mercado Monetario Colombia. Tasa de Referencia, DTF, IBR, TIB, Tasas de referencia (TR)

En el informe de actualidad del sistema financiero se mencionan las tasas de referencia bancaria y se observa como la DTF sigue el comportamiento del mercado (Superintendencia Financiera de Colombia, 2018)



Cifras hasta el 31 de mayo de 2018. Fuente: Bloomberg y BVC