



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO FINANCIERO DE CRÉDITO PARA PORTAFOLIOS
EMPRESARIALES COLOMBIANOS, PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023

REALIZADO POR: CAROLINA CHACÓN ULLOA

PROFESOR: Ph. D. MILLER RIVERA LOZANO

ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

30 de junio de 2023

Bogotá D. C., Colombia



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO FINANCIERO DE CRÉDITO PARA PORTAFOLIOS
EMPRESARIALES COLOMBIANOS, PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR PARA EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
FINANZAS

REALIZADO POR: CAROLINA CHACÓN ULLOA

PROFESOR: Ph. D. MILLER RIVERA LOZANO

ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS

30 de junio de 2023

Bogotá D. C., Colombia

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO FINANCIERO DE CRÉDITO PARA PORTAFOLIOS EMPRESARIALES COLOMBIANOS, PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023

Carolina Chacón Ulloa¹

Miller Rivera Lozano²

Resumen.....	4
1. Introducción	5
2. Descripción del problema.....	5
Síntomas y causas	5
Efectos.....	7
Pronóstico.....	8
Formulación de la pregunta.....	8
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Justificación.....	9
Hipótesis.....	10
Resultados esperados	10
3. Marco referencial	10
Antecedentes	10
Marco teórico	13
4. Metodología	15
5. Desarrollo.....	17
Base de datos de crédito	17
Análisis descriptivo.....	17
Análisis de riesgo financiero	25

¹ Profesional en Estadística y estudiante de la Especialización en Finanzas, de la Universidad Santo Tomás, Bogotá D. C., Colombia. Correo: carolina.chacon@usantotomas.edu.co

² Docente de planta de la Universidad Santo Tomás, Bogotá D. C., Colombia. Correo: millerrivera@usta.edu.co

6. Conclusiones y recomendaciones.....	30
7. Referencias bibliográficas	31

Resumen

En este trabajo se realizó un análisis estadístico y financiero de las tasas de interés, correspondientes a los tipos de créditos de Colombia para los años 2022 y 2023, que se encuentran en la base de datos disponible en datos abiertos, de la Superintendencia Financiera de Colombia y se titula “Tasas de interés activas por tipo de crédito” (2023, s/p). Esos datos son públicos y con esa información se seleccionaron algunos datos, con el propósito de calcular las anualidades y analizar el riesgo financiero de los portafolios. Para lo anterior, se tuvieron en cuenta los siguientes programas para su desarrollo: RStudio, Power BI y Excel.

Palabras claves: Anualidades, riesgo financiero, portafolio, crédito, rentabilidad y estrategias.

1. Introducción

Dada la importancia que tiene el buen manejo financiero para las empresas y los hogares (para evitar o tener en cuenta en caso de pérdidas en cualquier tipo de riesgo), desde hace varios años se ha venido evidenciando la necesidad de enseñar sobre la gestión y el manejo financiero en las universidades. Lo anterior, se puede evidenciar en Ávila, el cual hace referencia a la “medición y control de riesgos financieros” (2005, pág. 12) mediante un modelo y aplicado a empresas que se encuentran en el sector real. También se puede evidenciar en Estrada, Sepúlveda, Aguirre y Garcés, quienes hacen referencia a “riesgos financieros en pequeñas y medianas empresas” (2020, pág. 2).

Así mismo, se ha podido evidenciar la importancia de implementar estrategias financieras para evitar o mitigar los riesgos financieros empresariales, lo cual se puede evidenciar en Moncayo (2015, pág. 1). Además, Santander Universidades (2022, pág. 1) menciona consejos con el propósito de tener en cuenta para enfrentarse a los riesgos financieros.

2. Descripción del problema

Teniendo en cuenta que pueden existir riesgos financieros al momento de invertir en un producto, activo o portafolio, que está relacionado con el tipo de riesgo financiero que tenga la empresa y su impacto debido a la importancia que tiene el riesgo financiero, a continuación se mencionarán los síntomas y causas, los efectos y el pronósticos relacionados con este problema:

Síntomas y causas

Dependiendo del tipo de riesgo financiero, se pueden obtener diferentes síntomas y causas que pueden evidenciar en la Tabla 1.

Adicionalmente, los desastres naturales pueden generar: cambio en la jornada laboral, pérdidas financieras (y no financieras), destrucción de lo que nos rodea, heridos y muertes.

Tabla 1

Síntomas y causas de los riesgos financieros

No.	Riesgo Financiero	Síntomas	Causas
1	De crédito	Riesgo de pérdida (financiera)	Según Fernández, ocurre cuando el cliente o la empresa que pidió el préstamo no puede pagar la deuda (2023, s/p). Es decir, que se debe la falta de "pago de una obligación" (Aponte, 2019, 2:35 minutos).
2	De liquidez	Riesgo de pérdida (financiera)	Ocurre "debido a la incapacidad de una empresa o individuo para convertir rápidamente un activo en efectivo" (Fernández, 2023, s/p), es decir que no se tienen los recursos necesarios para el pago de la obligación. (Aponte, 2019, 3:21 minutos)
3	Operacional (u operativo)	Riesgo de que ocurran pérdidas (financieras)	Ocurre cuando, a nivel operacional de la empresa, existen: "errores, fallas tecnológicas, fraudes o imprevistos" (Fernández, 2023, s/p)
			Según Aponte, también se puede deber a: la "seguridad en el puesto de trabajo", "ejecución y gestión de procesos" o "daños en los activos" (2019, 4:36 minutos). Adicionalmente, indica que los fraudes pueden ser tanto externos como internos.
4	De mercado	Riesgo de sufrir pérdidas (financieras)	Según Fernández, ocurre cuando existen cambios en el mercado, como lo son, por ejemplo: "variaciones de los tipos de interés o de las cotizaciones bursátiles" (2023, s/p)

			Según Aponte, puede deberse a cambios en la tasa de cambio o en la tasa de interés, en las acciones y "movimientos de los precios" (2019, 2:24 minutos), los cuales son factores relacionados con el mercado.
5	Legal	Riesgo de afectar a la empresa	Se debe a "cambios regulatorios de la empresa" (Aponte, 2019, 4:51 minutos), como por ejemplo en los cambios de legislación o gobierno que afecta los ingresos que obtienen las "empresas exportadoras" que brindan subsidios. (2019, 5:09 minutos).
6	Estratégico	Riesgo que "puede afectar los objetivos estratégicos de la compañía" (Aponte, 2019, 5:22 minutos)	Según Aponte, ocurre cuando la empresa se está exponiendo o incursionando en "territorios que no corresponden" (2019, 5:32 minutos) a su empresa, es decir que está equivocada en sus estrategias.
7	Reputacional	Riesgo de obtener pérdidas (financieras), tanto de forma directa como de forma indirecta (Aponte, 2019, 5:50 minutos)	Este riesgo ocurre cuando existe una mala reputación de los productos (Aponte, 2019, 5:53 minutos).
8	Portafolio	Es la posibilidad de obtener pérdidas en "la combinación de activos o valores dentro de un portafolio" (Monex, 2020, pág. 1)	Este tipo de riesgo ocurre por el incumplimiento de las condiciones u objetivos financieros de en el portafolio en el cuál se invirtió (Monex, 2020, pág. 1)

Nota. Teniendo en cuenta la información consultada de las fuentes: Fernández

(2023, s/p), Aponte (2019, 0:15 minutos) y Monex (2020, pág. 1).

Efectos

Con la ocurrencia de cualquiera de los tipos de riesgos, o que pase cualquier eventualidad (sobre todo en siniestros o desastres naturales), se podría generar un impacto negativo para las empresas, los hogares o en la inversión en portafolios de productos financieros de manera inmediata, a corto, a mediano o a largo plazo.

Pronóstico

Si no existe un buen manejo del riesgo financiero, no se buscan soluciones eficaces que ayuden a mitigarlo y sin la existencia de empresas que trabajen con temas relacionados con la gestión de riesgo (como, por ejemplo, las aseguradoras), puede generar el quiebre de un hogar o de una empresa a futuro, no solo en el caso de riesgo de crédito, de liquidez o cualquiera de los mencionados anteriormente, sino en el caso del siniestro o del desastre natural.

Formulación de la pregunta

A continuación, se formuló la siguiente pregunta, teniendo en cuenta la información anterior, para tener presente durante el desarrollo del trabajo:

¿Qué medidas pueden tomar las empresas para fortalecer su resiliencia financiera ante la ocurrencia de riesgo de crédito y qué debe tener presente un inversionista en la elección de un portafolio en Colombia, para la mitigación de los riesgos?

Adicionalmente, existe una guía de la *Comisión Nacional del Mercado de Valores* (CNMV, s/f) en la cual se encuentran algunas preguntas relacionadas con la inversión en “el sistema financiero y los mercados de valores” (pág. 2), como lo son las que se encuentran a continuación, las cuales se tuvieron en cuenta durante la investigación, como ejemplo en el riesgo financiero de crédito para un portafolio. Sin embargo, sólo se responderá la pregunta formulada anteriormente. Las preguntas de la CNMV (s/f) fueron:

- 2.1. “¿Qué es invertir en productos financieros?” (pág. 6).
- 2.2. “¿Qué es el riesgo financiero?” (pág. 6).
- 2.3. “¿Qué debo hacer para tomar una decisión de inversión?” (pág. 6).
- 2.4. “¿Qué cautelas debo tener en cuenta antes de invertir?” (pág. 7).

Objetivo general

El objetivo general del proyecto es comparar e identificar los riesgos y la elección de los portafolios, calculados para los productos de las entidades financieras colombianas seleccionadas, entre los años 2022 y 2023, y según el tipo de inversionista para la mitigación de los riesgos.

Objetivos específicos

2.4.1. Ajustar y resumir, con estadísticas descriptivas y gráficos, los datos de las entidades financieras colombianas entre los años 2022 y 2023, los cuales están disponibles en la Superintendencia Financiera de Colombia.

2.4.2. Calcular las rentabilidades de los datos seleccionados, mediante el método de anualidades.

2.4.3. Analizar e interpretar los resultados obtenidos de riesgo financiero de crédito para los portafolios de las entidades financieras colombianas.

Justificación

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el conocimiento del riesgo financiero no solo para las empresas sino también para las personas en sus hogares (mencionado anteriormente), se realiza este documento con el propósito de brindar información estadística y financiera sobre los riesgos de crédito y de portafolio, aplicado a la base de datos de la Superintendencia Financiera de Colombia; cuyos datos se encuentran en datos abiertos y son públicos. Así mismo, con el propósito de brindar información para su mitigación, control y gestión en el caso de ocurrencia de eventualidades, como por ejemplo, riesgos de crédito y de portafolios, teniendo en cuenta sus rentabilidades.

Para lo anterior se aplicó estadística descriptiva en Power BI y RStudio, para obtener un resumen de los datos iniciales y para tener en cuenta en los datos seleccionados. Así mismo, en Excel se seleccionaron los datos, se calcularon las rentabilidades y los portafolios, identificando otras estadísticas porque permiten tomar decisiones sobre el riesgo, la rentabilidad y la inversión en el portafolio seleccionado.

Hipótesis

El portafolio y sus respectivos activos que tienen menor rentabilidad promedio y menor volatilidad, o riesgo, es el más aconsejable para seleccionar.

Resultados esperados

Con este trabajo, se espera brindar información sobre los tipos de riesgo financiero (mencionado anteriormente), teniendo presente los que se desean evaluar en este trabajo (crédito y portafolio); y por medio de un ejercicio práctico, con datos de la *Superintendencia Financiera de Colombia* correspondientes a las “tasas de interés activas por tipo de crédito” (2023, pág. 1) (la cual se describe más adelante), realizar un análisis descriptivo de la información, obtener las rentabilidades y con la aplicación de conocimientos de riesgo financiero calcular los portafolios de algunos productos seleccionados para que el brindar al lector información no solo los resultados obtenidos de algunas entidades de Colombia, sino también de cómo se puede tomar la decisión de invertir en un portafolio según el tipo de inversionista.

3. Marco referencial

Antecedentes

El conocimiento sobre el riesgo financiero, su gestión y control es muy importante, ya que permite conocer el estado de las empresas y de los hogares (en cualquier parte del

mundo y en cualquier época), y calcula las posibilidades o probabilidades de que las personas o las empresas sufran pérdidas financieras ante alguna eventualidad, “acontecimientos imprevistos o cambios en el mercado” (Fernández, 2023, s/p), que la pueda llevar a quebrar. Por lo tanto, el riesgo se puede mitigar o evitar con un adecuado manejo o una adecuada gestión de los estados y riesgos financieros de la empresa, con la existencia de áreas encargadas en el tema (cuyo personal, normalmente, son profesionales en finanzas, matemáticas, estadística, actuaría, contaduría, administración de empresas, entre otros), y/o con empresas financieras que son encargadas en la gestión de riesgos. Lo anterior, teniendo en cuenta que nadie está exento de que ocurran, por ejemplo, riesgos, siniestros o desastres naturales que afecten el sistema financiero del hogar, las empresas e incluso la economía del país. Es por eso, que también es importante y necesario el conocimiento y existencia de empresas de seguros, que también trabajan con temas de gestión de riesgos ante un siniestro o desastre natural.

A continuación, se mencionarán algunos autores que hacen referencias a momentos históricos acerca de siniestros o desastres naturales, el riesgo financiero y estrategias para su gestión adecuada. Así mismo, se mencionarán la clasificación de los riesgos financieros y su gestión.

En primer lugar, la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (1994) mencionan algunos desastres naturales ocurridos en años anteriores, que conllevaron a la creación de organismos o entidades, condiciones y bases de datos relacionados con el tema. Uno de ellos fue, por ejemplo, el terremoto de Guatemala en el año 1976, donde indican que el *Comité Nacional de Emergencia (CONE)*, el cual fue creado en el año 1969, no tenía la preparación suficiente (Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, 1994, pág. 52). Otro ejemplo es la creación

de bases de datos en el *Centro de Documentación de Desastres (CDD)*, a partir del año 1990 (pág. 70), para generar un inventario relacionado con los desastres naturales ocurridos. También hace referencia a las compañías de seguros, el cual muestra la relación entre el proyecto ejecutado por países del Caribe y Jamaica y la cooperación de la compañía, “para mejorar el manejo de riesgos” (Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, 1994, pág. 93).

En segundo lugar, otros autores mencionan las estrategias y el proceso que se deben tener en cuenta para la gestión del riesgo financiero, tales como: la Academia Pirani (s/f, pág. 1); el Bantu Group, el cual indica que uno de las estrategias es la “previsión de escenarios” (2021, pág. 1); y Camilleri, que indica que hay 8 estrategias para disminuir el riesgo financiero (2016, pág. 1). También, Estrada (ministro de Finanzas Públicas) indica que la estrategia financiera “contiene una serie de instrumentos para que el país cuente con mecanismos de gestión, planificación y herramientas para la atención de cualquier tipo de siniestros” (Info Inundaciones, 2018, pág. 1). Adicionalmente, en cuanto a estrategia empresarial (para tener presente en el análisis de riesgos), Riveros propone 4 pasos, los cuales son: 1. Diseñarla, 2. Alinearla, 3. Ejecutarla y 4. Evaluarla y adaptarla (Riveros, 2017, pág. 1)

En tercer lugar, Kobayashi hace referencia a las pérdidas económicas que fueron ocasionadas debido a desastres naturales durante los años 2019 y 2020, realizando una comparación entre ellos. Por ejemplo, la pérdida en el año 2020 fue de “USD 210 000 millones en todo el mundo” (Kobayashi, 2022, pág. 1). Así mismo, indica que “Los países han logrado grandes avances en la gestión de riesgos de desastres” (Kobayashi, 2022, pág. 1) y hace referencia, también, a la pandemia del COVID-19.

En cuarto lugar, los riesgos financieros se pueden clasificar como: de mercado, de crédito, de liquidez, operacional, legal, estratégico o reputacional (Aponte, 2019, 1:08 minutos). Según Díaz, “los principales riesgos financieros” son: “Riego de tipo de intereses, Riesgo de tipo de cambio, Riesgo de Precio y Riesgo de crédito” (2018, 0:55 minutos), y los instrumentos para su gestión son: “Contratos a plazo y contratos de futuros, Opciones y Permutas financieras (swaps) (2018, 24:53 minutos). Así mismo, Riveros indica que su gestión requiere de 3 tareas, las cuales son: “Identificar la fuente de riesgo que afectan a la empresa”, “cuantificar la exposición de la empresa ante los distintos tipos de riesgo”; y “adoptar medidas que permitan limitar o reducir la exposición al riesgo” (2020, pág. 1). En cuanto al riesgo de crédito, Meneses y Macuacé hace un análisis crediticio aplicado a Colombia y hace referencia a ese tipo de riesgo y su valoración (2011, pág. 2).

Marco teórico

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se mencionarán términos que se tuvieron en cuenta durante el desarrollo del trabajo.

En primer lugar, se utilizan las *medidas de tendencia central y dispersión*, cuando se quiere resumir la información que se tiene de una base de datos. Entre esas medidas se encuentran:

3.1. Promedio o media aritmética: el cual hace referencia a la mitad de los datos y se calcula con la fórmula: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ es decir, la suma de los datos dividido sobre la cantidad de datos (Quevedo, 2011, pág. 1).

3.2. Mediana: El cual hace referencia al dato “que ocupa la posición central” (Quevedo, 2011, pág. 2), es decir, el que se encuentra en la posición correspondiente al 50% de los datos. Los datos se ordenan de menor a mayor y se tienen en cuenta los datos centrales x_i y x_j , con $i \neq j$, para calcularlos con la fórmula: $Me = \frac{x_i + x_j}{2}$.

3.3. La varianza: El cuál hace referencia a la variabilidad de los datos de una variable, teniendo en cuenta el valor del promedio y se calcula con la fórmula $\sigma^2 = \frac{\sum (Y_i - \mu)^2}{N}$, donde μ es el promedio (Quevedo, 2011, pág. 2).

3.4. La desviación estándar: hace referencia a la distancia que hay entre el dato y la media y se calcula como la raíz cuadrada de la varianza, con la siguiente fórmula $\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2}$. En el análisis financiero, la desviación estándar es la volatilidad o el riesgo que tienen los activos o el portafolio.

3.5. Covarianza: hace referencia a la varianza entre dos variables, al cual su fórmula está definida como $\hat{\sigma}_{xy}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$, como se puede evidenciar en Wiper (s/f, pág. 3).

3.6. Correlación: hace referencia a la relación que existe entre las variables y se calcula dividiendo la covarianza entre el producto de las desviaciones estándar (Wiper, s/f, pág. 13), mediante la siguiente formula: $r_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x * \sigma_y}$.

En segundo lugar, teniendo en cuenta que hay variables cuantitativas y cualitativas, para revisar la relación que existe entre las variables cualitativas es necesario realizar tablas de frecuencias absolutas (tabla de contingencia), relativas y esperadas para calcular el coeficiente Chi-cuadrado, lo cual se puede evidenciar en el manual aprende con Alf (2020, pág. 1). Esas frecuencias se pueden obtener de dos formas: en RStudio siguiendo los

códigos que se pueden evidenciar en Claverol (2019, pág. 1), pero para ello es necesario convertir los datos como factores; o en excel.

Ese coeficiente es comparado con el valor que se localiza en la tabla de distribución Chi-cuadrado, donde el nivel de significancia es $\alpha = 5\%$, los grados de libertad son $df = (r-1) \times (c-1)$, r representa el número de filas y c el número de columnas. Lo anterior, según jmp (s/f, pág.1), a pesar de que la distribución Chi-cuadrado tiene n grados de libertad (Zhang y Gutierrez, 2010, pág. 42) y cuando se tienen más variables se toma con k grados de libertad. La fórmula para calcular el estadístico es la indicada por el Doctor Macías (2018, 3:35 minutos) y en jmp (s/f, pág. 1):

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i,j=1}^n (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde O hace referencia a las frecuencias absolutas, E hace referencia a las frecuencias esperadas y las letras i, j hacen referencia a las posiciones de los datos en la tabla.

Así mismo, se las anualidades financieras hacen referencia a los desembolsos los cuales se realizan en el mismo lapso de tiempo, según Euroinnova (s/f, pág. 1) y Westreicher (2020, pág. 1); y los períodos de tiempo pueden ser semestrales, mensuales o según sean las fechas y las tasas de los datos.

4. Metodología

El proyecto de investigación se llevará a cabo mediante una metodología cuantitativa descriptiva, debido a que se calcularon las estadísticas descriptivas para las variables de los datos mencionados anteriormente y las frecuencias del tipo de crédito y el

tipo de garantía. Así mismo, se analizó los riesgos de los portafolios para los productos seleccionados de las 4 entidades. Para lo anterior, se siguieron los siguientes pasos:

4.1. Descargar la base de datos mencionada anteriormente que se encuentra disponible en la página de datos abiertos.

4.2. Revisar si la base de datos tiene datos faltantes y/o si tiene datos duplicados en RStudio. En caso de existir alguna de las opciones o las dos opciones, se limpia la base de datos para que no afecte los resultados obtenidos en el paso 8.3.

4.3. Se calcula las medidas de tendencia central de la población en RStudio y Power BI, así como las gráficas correspondiente al análisis y las frecuencias en RStudio y Excel.

4.4. Teniendo en cuenta que en Power BI se calcularon las medidas anteriores y por medio de filtros se seleccionan los datos, luego se obtienen las medidas de tendencia central y las gráficas de las muestras.

4.5. Una vez seleccionada una muestra de datos, en Excel se calculan las rentabilidades, los valores futuros, los periodos de tiempo, las rentabilidades promedio, las volatilidades, las variaciones porcentuales, las covarianzas, las correlaciones, y se revisa la diversificación para los activos y los portafolios.

4.6. Al portafolio seleccionado, se le calcula las participaciones porcentuales y se realizan las gráficas, con el propósito de identificar cuales corresponden a cada tipo de inversionista.

5. Desarrollo

Base de datos de crédito

Primero, se descargó la base de datos (mencionada anteriormente), que contiene información de las tasas de interés y donde, dentro de las variables, se encuentra información sobre las entidades financieras, la fecha de corte, sobre la persona, la empresa, el crédito y su garantía, la tasa efectiva promedio, los montos desembolsados, el número de créditos que fueron desembolsados, entre otros (Superintendencia Financiera de Colombia, 2023, s/p).

Una vez descargada la base de datos mencionada anteriormente, se observó que contiene un total de 171959 datos y se revisó si tenía datos duplicados. Al hacer el proceso con el programa estadístico RStudio se pudo observar que no hay datos duplicados por lo tanto se procedió a revisar si dentro del resumen de las variables cuantitativas existían datos faltantes, lo cual se evidenció que si los había. Por lo tanto, al revisar cuales datos estaban repetidos en los montos desembolsados, se observó que había dos productos crediticios con datos faltantes y que otras variables de esos dos productos tampoco se tenían información. Entonces, se procedió a eliminar esas dos filas de los datos.

Análisis descriptivo

En este paso, se procedió a realizar un análisis descriptivo. Sin embargo, como hay variables cuantitativas (como por ejemplo los montos desembolsados) y cualitativas (como los tipos de crédito), entonces, para mirar la relación entre los tipos de créditos y garantías, fue necesario realizar las tablas de frecuencia, las cuales se pueden obtener de dos formas: en RStudio, siguiendo algunos códigos como los que indica Claverol (2019, pág. 1), pero

para ello es necesario convertir los datos como factores, y con Excel. En este trabajo se aplicaron los dos métodos.

Luego, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de las dos variables, cuyos resultados se encuentran en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2

Frecuencias absolutas y relativas de los tipos de créditos

Tipo de crédito	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Comercial especial	710	0.41%
Comercial ordinario	61797	35.93%
Comercial preferencial o corporativo	5300	3.08%
Comercial tesorería	1047	0.60%
Consumo	75086	43.66%
Microcrédito	14835	8.63%
Vivienda	13182	7.66%

Nota. Frecuencias de los tipos de créditos.

Tabla 3

Frecuencias absolutas y relativas de los tipos de garantías

Tipo de garantía	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
FNG O FGA	9111	5.30%
FAG	4513	2.62%
Garantía idónea o no idónea	69442	40.38%
Sin Garantía	88891	51.69%

Nota. Frecuencias de los tipos de garantías.

En la Tabla 2, se puede observar, por ejemplo, que hay 61797 créditos de tipo comercial ordinario, lo cual corresponde al 35.93% de los créditos, y 1047 créditos de comercial tesorería, lo cual corresponde al 0.60%. Así mismo, se puede observar en la

Tabla 3, que hay 88891 créditos sin garantía, lo cual corresponde al 51.69% de los tipos de garantías, y 83066 créditos tienen algún tipo de garantía, lo cual corresponde al 48.3%.

Tabla 4

Tabla de contingencia con frecuencias absolutas

	FNG O FGA	FAG	Garantía idónea o no idónea	Sin Garantía	Total
Comercial especial	56	0	338	316	710
Comercial ordinario	4864	2228	27257	27448	61797
Comercial preferencial o corporativo	516	3	2527	2254	5300
Comercial tesorería	1	0	537	509	1047
Consumo	972	198	20612	53304	75086
Microcrédito	2702	1644	5500	4989	14835
Vivienda	0	440	12671	71	13182
Total	9111	4513	69442	88891	171957

Nota. Tabla de contingencia que contiene las frecuencias absolutas por tipo de garantía y tipo de crédito.

Tabla 5

Tabla de contingencia con frecuencias relativas

	FNG O FGA	FAG	Garantía idónea o no idónea	Sin Garantía	Total
Comercial especial	0.03%	0.00%	0.20%	0.18%	0.41%
Comercial ordinario	2.83%	1.30%	15.85%	15.96%	35.94%
Comercial preferencial o corporativo	0.30%	0.00%	1.47%	1.31%	3.08%
Comercial tesorería	0.00%	0.00%	0.31%	0.30%	0.61%
Consumo	0.57%	0.12%	11.99%	31.00%	43.67%
Microcrédito	1.57%	0.96%	3.20%	2.90%	8.63%
Vivienda	0.00%	0.26%	7.37%	0.04%	7.67%
Total	5.30%	2.62%	40.38%	51.69%	100.00%

Nota. Tabla de contingencia que contiene las frecuencias relativas por tipo de garantía y tipo de crédito.

Así mismo, se realizó la tabla de contingencia de las frecuencias absolutas de las dos variables mencionadas anteriormente, la cual se puede evidenciar en la Tabla 4 y cuyos valores son cantidades; y la tabla de contingencia de las frecuencias relativas, las cuales se encuentran en la Tabla 5 y cuyos valores son porcentajes. Por ejemplo, 27228 créditos de tipo comercial ordinario no tienen garantía, lo que corresponde al 15.96% de los créditos.

Finalmente, en la Tabla 6, se calcularon las frecuencias esperadas (también conocidas como frecuencias teóricas (Aprende con Alf, 2020, pág. 1)), con el propósito de calcular el estadístico de la prueba Chi - cuadrado e identificar si hay o no independencia entre las variables (como indica, por ejemplo, el Doctor Macías (2018, 3:32 minutos)) y compararlo con el estadístico que se encuentra en la tabla de distribución de la función de probabilidad Chi – cuadrado. Para lo anterior, teniendo en cuenta que los parámetros del estadístico en la tabla son: $\alpha = 0.05 = 5\%$ y $g.l = (7 - 1) * (4 - 1) = 6 * 3 = 18$. Por ejemplo, se esperan que existan 31945 créditos de tipo comercial ordinario sin garantía.

Sean las hipótesis:

Ho: Las variables son independientes

Ha: Las variables no son independientes

Tabla 6

Tabla de contingencia con frecuencias esperadas

	FNG O FGA	FAG	Garantía idónea o no idónea	Sin Garantía	Total
Comercial especial	37.62	18.63	286.72	367.03	710.00
Comercial ordinario	3274.26	1621.86	24955.70	31945.18	61797.00
Comercial preferencial o corporativo	280.82	139.10	2140.32	2739.77	5300.00
Comercial tesorería	55.47	27.48	422.81	541.23	1047.00
Consumo	3978.37	1970.63	30322.24	38814.76	75086.00
Microcrédito	786.02	389.34	5990.87	7668.77	14835.00
Vivienda	698.44	345.96	5323.33	6814.27	13182.00
Total	9111.00	4513.00	69442.00	88891.00	171957.00

Nota. Tabla de contingencia que contiene las frecuencias esperadas por tipo de garantía y tipo de crédito.

Al calcular el valor de Chi – cuadrado se obtiene el siguiente valor:

$$\chi^2 = 42100.99$$

Y en la tabla de DEIOAC (s/f, pág. 1) se puede observar que el estadístico es:

$$\chi_{0.05,18}^2 = 28.869 \leq 42100.99$$

Lo cual indica que el estadístico es menor al valor Chi – cuadrado. Por lo tanto, se puede concluir que, con un nivel de significancia del 5%, no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula. Luego, el tipo de crédito y el tipo de garantía son independientes, lo que implica que no existe relación entre las dos variables.

Ahora, se obtuvieron algunas estadísticas descriptivas de la población, lo cual se refleja en la Tabla 7.

Tabla 7

Medidas de tendencia central y de distribución de los desembolsos

Variable	Promedio	Mediana	Varianza	Desviación Estándar
Montos Desembolsados	2873211073	215200591	2.614197e+20	16168477172
Número de créditos desembolsados	2258.571	8	354322871	18823.47

Nota. Tabla sobre las medidas de tendencia para los montos desembolsados y el número de créditos desembolsados.

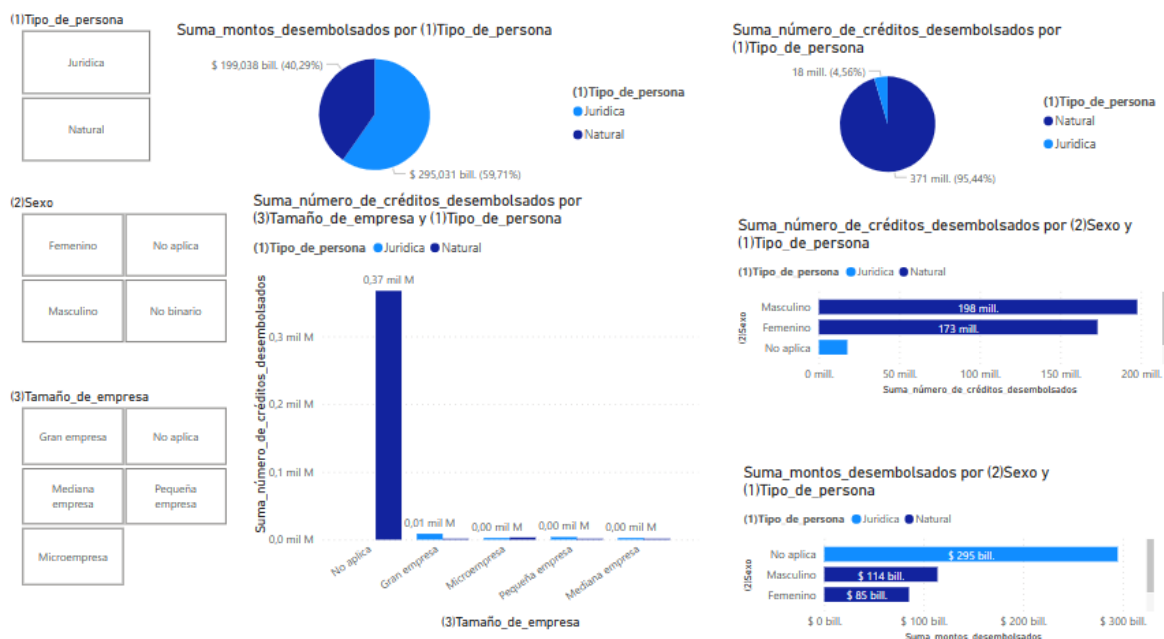
En la Tabla 7 se puede observar, por ejemplo, que el promedio de los montos desembolsados fue de \$2.873.211.073 de pesos colombianos y el promedio del número de créditos desembolsados fue de 2258.571. Así mismo, se puede observar que la mitad de los montos desembolsados está en \$215.200.591 de pesos colombianos, lo que corresponde a 8 créditos desembolsados, entre los años 2022 y 2023.

Después, se realizó un análisis descriptivo en Power BI de las variables con sus respectivas gráficas, en donde se pueden revisar, por ejemplo, el número de créditos desembolsados o los montos desembolsados según las categorías de las variables que se desean revisar. Es decir, que se pueden observar estadísticas relacionadas a las muestras

según las opciones que elija el lector, tales como la suma de montos desembolsados por tipo de persona, el tamaño de la empresa, tipo de crédito, tipo de garantía, entre otras. Así mismo, se refleja la suma de montos desembolsados como líneas de tiempo, el cual depende de las fechas del periodo de desembolso. Lo anterior, complementando los reportes de las interacciones de las cifras, publicadas por la Superintendencia Financiera de Colombia (2023, s/p). Debido a que se obtuvieron varios resultados, se hizo el análisis de algunas de las gráficas obtenidas. Sin embargo, se anexó los resultados obtenidos en Power BI.

Ilustración 1

Suma de número de créditos y montos desembolsados

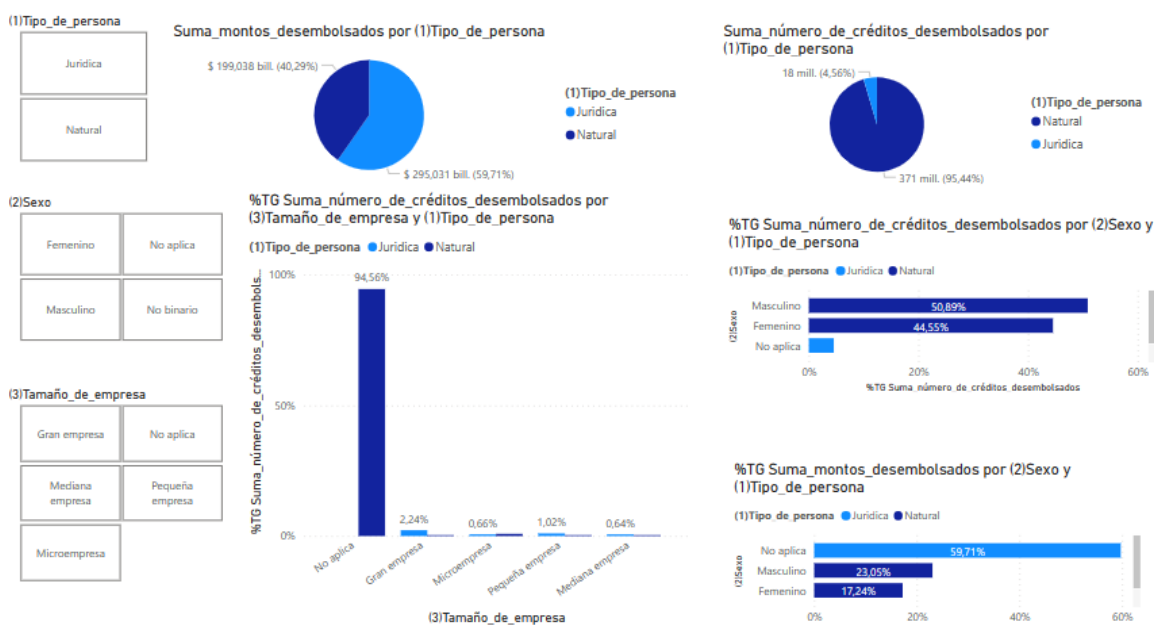


Nota. Gráficas sobre los montos desembolsados y el número de créditos desembolsados en cantidades, por tipo de persona, sexo y tamaño de la empresa.

En la Ilustración 1 se pueden observar gráficas relacionadas con el número de créditos y los montos desembolsados según el tipo de persona, el tamaño de la empresa y por sexo, como cantidades; mientras que en la Ilustración 2 se observan los resultados como porcentajes. Luego, una conclusión que se puede obtener de las gráficas es que, del total de créditos desembolsados, 18 millones fueron de personas jurídicas (lo que corresponde al 4.56%) y 371 millones fueron de personas naturales.

Ilustración 2

Porcentaje de la suma de número de créditos y montos desembolsados



Nota. Gráficas sobre los montos desembolsados y el número de créditos desembolsados en porcentajes, por tipo de persona, sexo y tamaño de la empresa.

Así mismo, se puede observar que gran parte de los créditos desembolsados para las personas naturales no corresponden a empresas con un total de 0.37 mil millones de créditos desembolsados, que corresponde al 94.56%. Ahora, si se revisa para el caso de

personas jurídicas, la cantidad de montos fueron \$259 billones de pesos colombianos aproximadamente, que corresponde al 59.71% de la cantidad de montos desembolsados, el sexo no aplica (el cual se puede observar que son los mismos valores), y que la mayoría son grandes empresas con un porcentaje de 2.24% de créditos desembolsados.

Análisis de riesgo financiero

Una vez se revisaron los resultados anteriores, se procedió a seleccionar los productos para realizar el análisis financiero, teniendo en cuenta que tuvieran las mismas condiciones en algunas variables para las 4 entidades, tales como lo son (por ejemplo): las fechas de cierre mensualmente, que fuera persona jurídica, que correspondiera a gran empresa, con crédito comercial ordinario y con plazo de hasta 30 días. Por lo tanto, las entidades seleccionadas fueron: Banco Davivienda (activo 1), Coltefinanciera (activo 2), Bancoldex (activo 3) y Cooperativa Financiera de Antioquia (activo 4).

Luego, se procedió a realizar la conversión de tasas (rentabilidades), el número de periodos de tiempo, teniendo en cuenta que son anualidades y que es mensual debido al plazo mencionado anteriormente, y se calculó el valor futuro. Una vez calculadas las rentabilidades, se realizó el proceso financiero, donde se tuvieron en cuenta los portafolios de la siguiente forma: Portafolio A (Activos 1 y 2), Portafolio B (Activos 1 y 3), Portafolio C (Activos 1 y 4), Portafolio D (Activos 2 y 3), Portafolio E (Activos 2 y 4) y Portafolio F (Activos 3 y 4). Lo anterior, con el propósito de obtener las rentabilidades promedios de los activos y los portafolios, las volatilidades (también conocidos como los riesgos y calculados con las desviaciones estándar) de los activos y de los portafolios, las varianzas de los activos, las variaciones, las covarianzas y las correlaciones de los portafolios.

Tabla 8

Rentabilidades promedio y volatilidades de los activos

RIESGO FINANCIERO:						
No.	MES	AÑO	ACTIVO 1	ACTIVO 2	ACTIVO 3	ACTIVO 4
1	Junio	2022	2.06%	1.47%	1.06%	2.28%
2	Julio	2022	2.14%	1.70%	1.22%	2.40%
3	Agosto	2022	2.00%	1.79%	1.29%	2.48%
4	Septiembre	2022	2.30%	1.80%	1.25%	2.65%
5	Octubre	2022	2.20%	1.19%	1.35%	2.71%
6	Noviembre	2022	2.60%	1.96%	1.38%	2.82%
7	Diciembre	2022	2.75%	1.47%	1.44%	3.04%
8	Enero	2023	2.53%	2.11%	1.52%	3.08%
9	Febrero	2023	2.73%	1.26%	1.52%	3.18%
10	Marzo	2023	3.01%	1.93%	1.34%	3.27%
RENTABILIDAD PROMEDIO			2.43%	1.67%	1.34%	2.79%
VOLATILIDAD			0.34%	0.31%	0.14%	0.34%

Nota. Tabla sobre las rentabilidades promedio y volatilidades de los activos seleccionados.

Tabla 9

Varianzas de los activos

No.	VARIANZA A1	VARIANZA A2	VARIANZA A3	VARIANZA A4
1	0.00138%	0.00039%	0.00078%	0.00266%
2	0.00086%	0.00001%	0.00014%	0.00151%
3	0.00188%	0.00015%	0.00003%	0.00099%
4	0.00017%	0.00018%	0.00007%	0.00019%
5	0.00054%	0.00224%	0.00000%	0.00006%
6	0.00028%	0.00085%	0.00002%	0.00001%
7	0.00102%	0.00041%	0.00011%	0.00062%
8	0.00011%	0.00199%	0.00032%	0.00084%
9	0.00088%	0.00168%	0.00034%	0.00153%
10	0.00332%	0.00067%	0.00000%	0.00226%
VARIANZA	0.00116%	0.00095%	0.00020%	0.00119%
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.34%	0.31%	0.14%	0.34%

Nota. Tabla sobre las varianzas de los activos seleccionados.

En la Tabla 8, se puede observar que los rendimientos son todos positivos y se encuentran entre 1% y 3,5%, lo cual indica que no hay diversificación entre los activos. Luego se revisan la rentabilidad promedio y la volatilidad de lo cual se puede observar que las que tienen menores rentabilidades y volatilidades son los activos 2 y 3.

Ahora se revisa las varianzas de los activos (Tabla 9) y se puede observar que en la varianza total las que tienen menor variación son los activos 2 y 3 y los que tienen menor desviación estándar también son los activos 2 y 3.

Tabla 10

Rentabilidades promedio y volatilidades de los portafolios

No.	PORTAFOLIO A	PORTAFOLIO B	PORTAFOLIO C	PORTAFOLIO D	PORTAFOLIO E	PORTAFOLIO F
1	0.00089%	0.00108%	0.00202%	0.00058%	0.00153%	0.00172%
2	0.00044%	0.00050%	0.00119%	0.00007%	0.00076%	0.00083%
3	0.00102%	0.00096%	0.00144%	0.00009%	0.00057%	0.00051%
4	0.00017%	0.00012%	0.00018%	0.00012%	0.00019%	0.00013%
5	0.00139%	0.00027%	0.00030%	0.00112%	0.00115%	0.00003%
6	0.00056%	0.00015%	0.00014%	0.00043%	0.00043%	0.00001%
7	0.00072%	0.00057%	0.00082%	0.00026%	0.00051%	0.00037%
8	0.00105%	0.00021%	0.00047%	0.00115%	0.00141%	0.00058%
9	0.00128%	0.00061%	0.00120%	0.00101%	0.00161%	0.00093%
10	0.00199%	0.00166%	0.00279%	0.00033%	0.00146%	0.00113%
RENTABILIDAD PROMEDIO	0.00095%	0.00061%	0.00106%	0.00052%	0.00096%	0.00062%
VOLATILIDAD	0.00052%	0.00049%	0.00086%	0.00043%	0.00053%	0.00054%

Nota. Tabla sobre las rentabilidades promedio y volatilidades de los portafolios.

A partir de lo anterior, se calcularon las combinaciones de los portafolios (Tabla 10) y se evidenció que el portafolio D tiene menor rentabilidad promedio y volatilidad, siendo el portafolio D la combinación de los activos 2 y 3.

Después, se calcularon las variaciones de los activos, lo cual se puede observar en la Tabla 11. Al revisar las variaciones de los activos, se puede observar que existen diferencias de signos o diversificación entre las variaciones de los activos 2 y 3.

Tabla 11

Variaciones de los portafolios

No.	VARIACIÓN A1	VARIACIÓN A2	VARIACIÓN A3	VARIACIÓN A4
1	-0.372%	-0.198%	-0.279%	-0.516%
2	-0.294%	0.032%	-0.117%	-0.389%
3	-0.434%	0.123%	-0.051%	-0.314%
4	-0.130%	0.134%	-0.083%	-0.139%
5	-0.233%	-0.473%	0.010%	-0.077%
6	0.167%	0.291%	0.045%	0.031%
7	0.320%	-0.202%	0.107%	0.249%
8	0.103%	0.446%	0.179%	0.289%
9	0.296%	-0.410%	0.183%	0.391%
10	0.576%	0.258%	0.006%	0.476%

Nota. Tabla de variaciones de los activos.

Tabla 12

Rentabilidades promedios, volatilidades, covarianza y correlación de los portafolios

No.	PORTAFOLIO A	PORTAFOLIO B	PORTAFOLIO C	PORTAFOLIO D	PORTAFOLIO E	PORTAFOLIO F
1	0.000737%	0.001036%	0.001919%	0.000552%	0.001022%	0.001437%
2	-0.000095%	0.000345%	0.001143%	-0.000038%	-0.000126%	0.000457%
3	-0.000533%	0.000223%	0.001365%	-0.000063%	-0.000386%	0.000161%
4	-0.000174%	0.000108%	0.000181%	-0.000111%	-0.000186%	0.000116%
5	0.001101%	-0.000023%	0.000180%	-0.000048%	0.000366%	-0.000008%
6	0.000488%	0.000076%	0.000051%	0.000132%	0.000089%	0.000014%
7	-0.000647%	0.000341%	0.000796%	-0.000216%	-0.000504%	0.000265%
8	0.000460%	0.000185%	0.000298%	0.000798%	0.001289%	0.000517%
9	-0.001214%	0.000542%	0.001158%	-0.000751%	-0.001603%	0.000716%
10	0.001487%	0.000037%	0.002742%	0.000017%	0.001228%	0.000031%
RENTABILIDAD PROMEDIO	0.000161%	0.000287%	0.000983%	0.000027%	0.000119%	0.000371%
VOLATILIDAD	0.000841%	0.000313%	0.000871%	0.000419%	0.000897%	0.000446%
COVARIANZA FORMA 1	0.00000179	0.00000319	0.00001092	0.00000030	0.00000132	0.00000412
COVARIANZA FORMA 2 (EXCEL)	0.00000179	0.00000319	0.00001092	0.00000030	0.00000132	0.00000412
CORRELACIÓN FORMA 1	0.17025966	0.66152448	0.93107105	0.06920775	0.12439960	0.84544593
CORRELACIÓN FORMA 2 (EXCEL)	0.17025966	0.66152448	0.93107105	0.06920775	0.12439960	0.84544593

Nota. Tabla de estadísticas de los portafolios.

Adicionalmente al hacer la combinación de las variaciones como portafolios, que se encuentra en la Tabla 12, se obtiene que el portafolio D sigue cumpliendo con la condición de tener valores pequeños en: rentabilidad promedio, covarianza, correlación y volatilidad,

a pesar de que el portafolio B, correspondiente a la variación de los activos 1 y 3 obtiene la volatilidad menor que la del portafolio D.

Tabla 13

Retorno, riesgo y participación del Portafolio D

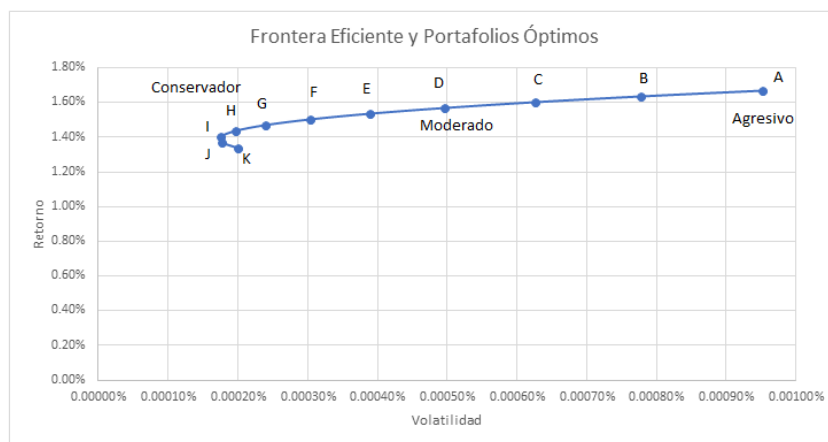
No.	RETORNO	RIESGO	% PARTICIPACIÓN A2	% PARTICIPACIÓN A3	LETRA	TIPO DE CLIENTE
0	1.67%	0.00095%	100%	0%	A	AGRESIVO
1	1.64%	0.00078%	90%	10%	B	
2	1.60%	0.00063%	80%	20%	C	
3	1.57%	0.00050%	70%	30%	D	MODERADO
4	1.54%	0.00039%	60%	40%	E	
5	1.50%	0.00030%	50%	50%	F	
6	1.47%	0.00024%	40%	60%	G	CONSERVADOR
7	1.44%	0.00020%	30%	70%	H	
8	1.40%	0.00018%	20%	80%	I	
9	1.37%	0.00018%	10%	90%	J	
10	1.34%	0.00020%	0%	100%	K	

Nota. Tabla de retorno y riesgo de los activos seleccionados, según el tipo de inversionista.

Teniendo en cuenta la Tabla 12, se puede deducir que el portafolio que cumple todas las condiciones para ser seleccionado es el portafolio D y por lo tanto, se revisa la participación, el retorno y el riesgo (Tabla 13) entre los activos 2 y 3 que son Coltefinanciera (B) y Bancoldex (C). Así mismo, se realiza la gráfica correspondiente a la frontera eficiente y portafolios óptimos (Ilustración 3) ubicando los puntos obtenidos de cada participación y se puede observar que en el punto A corresponde a un inversionista agresivo, en el punto D se puede ubicar un inversionista moderado y en el punto H un inversionista conservador.

Ilustración 3

Frontera Eficiente y Portafolios óptimos de los activos 2 y 3



Nota. Gráficas sobre los montos desembolsados y el número de créditos desembolsados en porcentajes, por tipo de persona, sexo y tamaño de la empresa.

Lo anterior sugiere que el inversionista agresivo es inversionista que prefiere que exista mayor volatilidad o riesgo y mayor retorno o rentabilidad en el producto; que el moderado prefiere no tener ni mucha ni poca volatilidad y lo mismo sucede el retorno; y el conservador prefiere que tenga menor volatilidad y menor retorno en su inversión.

6. Conclusiones y recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos anteriormente, se puede concluir que, durante los 10 meses evaluados, los activos y el portafolio que tuvieron mejores resultados estadísticos en las rentabilidades promedio, las volatilidades (o riesgos), las covarianzas y las correlaciones fueron los activos Coltefinanciera y Bancoldex, es decir, el portafolio D. Lo anterior, debido a que obtuvieron menores resultados en las estadísticas mencionadas anteriormente, y tiene mayor diversificación.

Por último, como recomendación se sugiere que, según el tipo de inversionista (agresivo, moderado o conservador), la persona puede invertir en algunas de las 10 opciones que aparecen con letras de la A hasta la K, en caso que desea invertir en el

portafolio D. Es decir, si un inversionista deseaba invertir en un producto de algunos de los activos del portafolio D (Coltefinanciera y/o Bancoldex), obtener poco riesgo y poco retorno (o rentabilidad) durante los 4 meses de los años 2022 y 2023, significa que se trata de un inversionista conservador y, por lo tanto, se le hubiera sugerido invertir en algunas de las 4 opciones que se encuentran en la Tabla 13 (H, I, J o K), según el porcentaje de participación que deseaba invertir en cada uno de los activos. Luego, si por ejemplo el mismo inversionista deseaba invertir el 10% en Coltefinanciera y el 90% en Bancoldex, entonces se le hubiera sugerido invertir en la opción J.

7. Referencias bibliográficas

- 7.1. Academia Pirani. *Gestión del riesgo financiero*. Recuperado de: <https://www.piranirisk.com/es/academia/especiales/priorice-la-gestion-de-riesgo-financiero-en-su-compania>. Fecha de consulta: 04/02/2023.
- 7.2. Aponte R., E. (11/11/2019). *Riesgos Financieros – Clases, Ejemplos y como gestionarlos*. Finnse. Curso: Fundamentos de inversiones. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=wDv4mn_inzU. Fecha de consulta: 04/02/2023.
- 7.3. APRENDE CON ALF. (2020). *Relaciones entre variables cualitativas*. [Blog]. Recuperado de: <https://aprendeconalf.es/docencia/estadistica/manual/relaciones-cualitativas/>. Fecha de consulta: 27/06/2023.
- 7.4. Ávila Bustos, J. C. (2005). *Medición y control de riesgos financieros en empresas del sector real*. [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/9542> y <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9542/tesis01.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Fecha de consulta: 17/02/2023.

- 7.5. Bantu Group. (01/02/2021). *4 Estrategias de gestión de riesgos financieros*. [blog]. Recuperado de: <https://www.bantugroup.com/blog/estrategias-de-gestion-de-riesgos-financieros>. Fecha de consulta: 04/02/2023.
- 7.6. Camilleri, A. (11/04/2016). *8 estrategias para reducir los riesgos financieros de tu empresa*. [blog]. Novicap. Recuperado de: <https://novicap.com/blog/reducir-riesgos-financieros-empresa/>. Fecha de consulta: 04/02/2023.
- 7.7. Claverol, J. (2019). *Estadística descriptiva con datos cualitativos*. Recuperado de: <https://rpubs.com/JoanClaverol/485799>. Fecha de consulta: 19/06/2023.
- 7.8. Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). (s/f). 50 preguntas y respuestas básicas sobre inversión. Guía. [PDF]. Recuperado de: https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Guias/Guia_50_preguntas.pdf. Fecha de consulta: 25/06/2023.
- 7.9. Díaz Canosa, S. (14/03/2018). *La Gestión de Riesgos Financieros*. Webinars. Gestión de Riesgos. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=cVc_tndFRJI. Fecha de consulta: 17/02/2023.
- 7.10. DEIOAC. (s/f). *Distribución Chi Cuadrado χ^2* . [PDF]. VALENCIA. Recuperado de: https://estdg.blogs.upv.es/files/2018/04/Tabla-Chi2_cola-derecha.pdf. Fecha de consulta: 27/06/2023.
- 7.11. Doctor Macias, A. (2018). *La prueba de Chi cuadrada*. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=Vzqha_RO4ZY. Fecha de consulta: 27/06/2023.
- 7.12. Estrada, U. Q.; Sepúlveda-Aguirre, J.; Aguirre Ríos, A. y Garcés Giraldo, L. F. (Julio-Septiembre/2020). *Riesgos financieros en pequeñas y medianas empresas*. [PDF] Revista Venezolana de Gerencia. Universidad del Zulia. ISSN: 1315-9984.

Recuperado de:

<https://biblat.unam.mx/hevila/Revistavenezolanadegerencia/2020/Vol.%2025/No.%2091/22.pdf>. Fecha de consulta: 04/02/2023.

- 7.13. EUROINNOVA. (s/f). *Que es anualidad en matemática financiera*. Recuperado de:

<https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-anualidad-en-matematica-financiera#:~:text=Una%20anualidad%20es%20una%20serie,otra%20es%20siempre%20el%20mismo>. Fecha de consulta: 27/06/2023.

- 7.14. Fernández, A. (04/02/2023). *Riesgo financiero: Qué Es, Tipos y Cómo Evitarlo*.

[Blog]. Global66. Recuperado de: <https://global66.com/blog/riesgo-financiero/#h-definicion-de-riesgo-financiero>. Fecha de consulta: 18/02/2023.

- 7.15. Info Inundaciones. (14/06/2018). *Presentan Estrategia Financiera ante el Riesgo de*

Desastres. Recuperado de: <https://infoinundaciones.com/noticias/presentan-estrategia-financiera-ante-el-riesgo-de-desastres/>. Fecha de consulta: 11/02/2023.

- 7.16. Jmp STATISTICAL DISCOVERY. (s/f). *Prueba de independencia de ji cuadrado*.

Recuperado de: https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/chi-square-test/chi-square-test-of-independence.html. Fecha de consulta: 27/06/2023.

- 7.17. Kobayashi, Y. (02/05/2023). *Gestión del riesgo de desastres*. Banco Mundial.

Recuperado de:

<https://www.bancomundial.org/es/topic/disasterriskmanagement/overview>. Fecha de consulta: 11/02/2023.

- 7.18. Meneses Cerón, L. A. y Macuacé Otero, R. A. (Julio-Diciembre/2011). *Valoración y riesgo crediticio en Colombia*. Revista Finanzas y Política Económica.

Universidad Católica de Colombia. ISSN:2248-6046. Colombia. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/3235/323527256006.pdf>. Fecha de consulta:

04/02/2023.

- 7.19. Moncayo, C. (03/09/2015). *Principales estrategias financieras de las empresas*. Incp y IFAC. Recuperado de: <https://incp.org.co/principales-estrategias-financieras-de-las-empresas/>. Fecha de consulta: 04/02/2023.
- 7.20. Monex. (2020). *Tipos y grados de riesgo en un portafolio*. Recuperado de: <https://blog.monex.com.mx/mercados-financieros/tipos-y-grados-de-riesgo-en-un-portafolio#:~:text=El%20riesgo%20de%20portafolio%20es,cumpla%20con%20los%20objetivos%20financieros>. Fecha de consulta: 26/06/2023.
- 7.21. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (1994). *HACIA UN MUNDO MÁS SEGURO FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES*. [PDF]. ISBN: 92 7532 114 0. Recuperado de: <https://www.paho.org/disasters/dmdocuments/HaciaMundoSeguroBook.pdf>. Fecha de consulta: 18/02/2023.
- 7.22. Quevedo Ricardi, F. (2011). *Medidas de tendencia central y dispersión*. Medwave. [PDF]. Doi: 10.5867/medwave.2011.03.4934. Recuperado de: <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/Quevedo-F.-Medidas-de-tendencia-central-y-dispersion.-Medwave-2011-Ma-113..pdf>. Fecha de consulta: 27/06/2023
- 7.23. Riveros, A. (30/05/2017). *La interrelación entre Gestión de Riesgos y Estrategia Empresarial*. Recuperado de: <https://www.ealde.es/gestion-de-riesgos-estrategia-empresarial/>. Fecha de consulta: 26/06/2023.

- 7.24. Riveros, A. (07/09/2020). *Introducción a la Gestión de Riesgos Financieros*. Recuperado de: <https://www.ealde.es/gestion-de-riesgos-financieros/>. Fecha de consulta: 26/06/2023.
- 7.25. Santander Universidades. (29/06/2022). *Riesgos financieros: qué son, tipos y consejos para enfrentarse a ellos*. Becas Santander. Recuperado de: <https://www.becas-santander.com/es/blog/riesgos-financieros.html#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20riesgos%20en,que%20pueden%20provocarle%20p%C3%A9rdidas%20econ%C3%B3micas>. Fecha de consulta: 11/02/2023.
- 7.26. Superintendencia Financiera de Colombia. (2023). *Tasas de interés activas por tipo de crédito*. [Excel]. Datos abiertos. Recuperado de: <https://www.datos.gov.co/Econom-a-y-Finanzas/Tasas-de-inter-s-activas-por-tipo-de-cr-dito/u8ud-84pb>. Fecha de consulta: 26/05/2023
- 7.27. Superintendencia Financiera de Colombia. (2023). *Tasas de interés activas por tipo de crédito*. [Power BI]. Interactué con las cifras. Recuperado de: <https://portalbisf.eastus2.cloudapp.azure.com/reportes-publicos>. Fecha de consulta: 26/05/2023..
- 7.28. Universidad Santo Tomás. (2023). *El Escudo*. [Imagen]. Recuperado de: <https://usantotomas.edu.co/lasantoto>. Fecha de consulta: 18/02/2023.
- 7.29. Westreicher, G. (2020). *Anualidad*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/anualidad.html>. Fecha de consulta: 27/06/2023.
- 7.30. Wiper, M. (s/f). *Datos bivariantes: covarianza y correlación*. [PDF]. Departamento de Estadística. Universidad Carlos III. Madrid. Recuperado de:

<https://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/mwiper/docencia/Spanish/GC/guardia%20civil/lecture%20notes/class8.pdf>. Fecha de consulta: 30/06/2023.

- 7.31. Zhang, H. y Gutiérrez, H. A. (2010). *Teoría estadística: aplicaciones y métodos*.

Editorial: Ediciones USTA. ISBN: 978-958-631-675-0. Fecha de consulta:
27/06/2023.