

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Propuesta metodológica para la conformación de portafolios con activos  
del mercado costarricense utilizando la técnica de Componentes  
Principales**

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas para optar por el grado y título de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas

Hazel Delgado Herrera

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2017

## **Dedicatoria**

A mis padres, hermanos y mi esposo, por siempre impulsarme a mejorar día a día, gracias a su amor y apoyo he logrado alcanzar las metas que me he propuesto.

## **Agradecimientos**

A Dios por darme la fuerza, voluntad y bendición para poder culminar con esta etapa.

Al personal de la empresa por permitirme compartir su experiencia y facilitarme la realización de este proyecto, en especial a Eduardo Piedra por su apoyo incondicional.

A mi profesor lector Juan Muñoz por su consejo, paciencia y acompañamiento en la realización de este trabajo.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas, de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas.

---

M.S.c. Rídiguer Artavia Barboza  
Director del Programa de Posgrado

---

M.B.A. Roque Rodríguez Chacón  
Profesor Coordinador

---

Ph.D. Juan Muñoz Giró  
Profesor Lector

---

M.B.A. Eduardo Piedra Duran  
Supervisor Laboral

---

Hazel Delgado Herrera  
Estudiante

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos.....	iii
Lista de Cuadros .....	ix
Lista de Gráficos.....	x
Lista de Figuras.....	xi
Resumen .....	xiii
Introducción.....	1
Capítulo I.....	3
Descripción del mercado de valores costarricense y aspectos conceptuales para la conformación de portafolios de inversión .....	3
1.1 Sistema Financiero Costarricense.....	3
1.2 Reglamento de Intermediación Bursátil.....	4
1.3 Bolsa Nacional de Valores .....	5
1.4 Puestos de Bolsa.....	6
1.5 Instrumentos que se negocian en el mercado costarricense.....	8
1.6 ¿Cómo seleccionar carteras o portafolios de inversión? .....	9
1.6.1 La relación rendimiento-riesgo .....	10
1.6.2 Medidas de variabilidad relevantes en la conformación de portafolios.....	12
1.6.2.1 Varianza .....	13
1.6.2.2 Desviación estándar .....	13
1.6.2.3 Coeficiente de variación .....	13
1.6.2.4 Covarianza .....	14
1.6.3 Correlación .....	15
1.7 La medición del Valor en Riesgo (VaR).....	15

1.8 El concepto de diversificación .....	17
1.9 La frontera eficiente en un portafolio .....	18
1.10 La técnica estadística de Componentes Principales .....	19
1.11 Scoring de activos .....	22
Capítulo II .....	23
Descripción del entorno actual de la Empresa Grupo Financiero S.A. ....	23
2.1 Antecedentes de la empresa .....	23
2.1.1 Estrategia de negocio de la empresa .....	24
2.2 Aspectos estratégicos de la empresa .....	24
2.2.1 Misión .....	25
2.2.2 Visión .....	25
2.2.3 Valores .....	25
2.3 Estructura organizacional .....	25
2.3.1 Organigrama .....	25
2.3.2 Gobierno Corporativo .....	26
2.4 Aspectos relevantes y características de la conformación de portafolios .....	27
2.4.1 Estrategia de la conformación de portafolios en la empresa .....	27
2.4.2 Aspectos regulatorios .....	33
2.4.3 Características particulares del Mercado de Valores de Costa Rica .....	35
2.4.4 Características de los instrumentos que se negocian en Bolsa .....	38
Capítulo III .....	41
Análisis de la situación actual de la Empresa Grupo Financiero S.A. ....	41
3.1 Justificación de la investigación .....	41
3.2 Diseño de la investigación .....	41
3.2.1 Objetivo general de la investigación .....	41

3.2.2	Objetivos específicos .....	42
3.3	Técnicas de investigación a utilizar .....	42
3.3.1	Tipo de investigación.....	42
3.3.2	Método de investigación.....	43
3.4	Presentación y análisis de los resultados.....	43
3.4.1	Perfil de cliente físico .....	43
3.4.2	Perfil de cliente jurídico .....	50
3.4.3	Análisis de los instrumentos.....	52
3.4.4	Análisis de la composición de las carteras de los clientes .....	54
3.4.4.1	Técnica de agrupamiento o conglomerados de K-medias .....	55
Capítulo IV	.....	59
	Propuesta metodológica para la conformación de portafolios .....	59
4.1	Estrategia propuesta .....	60
4.2	Scoring de activos del mercado costarricense .....	60
4.2.1	Criterios de selección para instrumentos de deuda y fondos de inversión .	61
4.2.1.1	Criterio de riesgo de crédito .....	61
4.2.1.2	Criterio de riesgo de mercado .....	63
4.2.1.3	Criterio de Riesgo de Liquidez .....	65
4.2.2	Criterios de selección para acciones .....	67
4.2.2.1	Criterio de Riesgo de Crédito.....	67
4.2.2.2	Criterio de Riesgo de Mercado.....	67
4.2.2.3	Criterio de Riesgo de Liquidez .....	68
4.3	Aplicación de la metodología de componentes principales para la conformación de portafolios .....	69
4.3.1	Variables analizadas .....	71

4.3.3 Matriz de correlación .....	73
4.3.4 Criterios para elegir el número de componentes.....	76
4.3.5 Modelo a partir de los componentes principales .....	77
4.4 Costo de la propuesta .....	81
Capítulo 5 .....	83
Conclusiones y recomendaciones .....	83
5.1 Conclusiones.....	83
5.2 Recomendaciones.....	86
Anexo metodológico .....	88
Anexo 1: aplicación de prueba de la metodología a 141 instrumentos del mercado costarricense .....	88
Anexo 2: estadísticas descriptivas de los instrumentos utilizados para el análisis de Componentes Principales .....	97
Anexo 3: comunalidades de los instrumentos utilizados para el análisis de componentes principales (iniciales y reescaladas) .....	100
Anexo 4: varianza total explicada por la extracción del programa de los componentes principales con base en los instrumentos analizados .....	103
Bibliografía .....	105

## Lista de Cuadros

Cuadro 1: distribución del monto colocado según tipo de instrumento .....	9
Cuadro 2: distribución del monto colocado según tipo emisor .....	9
Cuadro 3: distribución porcentual según profesión .....	47
Cuadro 4: cantidad de instrumentos total y según concentración de la inversión	52
Cuadro 5: resultados del agrupamiento de las carteras usando K medias.....	57
Cuadro 6: promedios de codificación de perfil respecto a los grupos obtenidos con K-medias .....	58
Cuadro 7: resultados de la prueba de diferencias de medias de las categorías del perfil y los grupos obtenidos con K-medias .....	58
Cuadro 8: aplicación del scoring de activos de acuerdo con los criterios propuestos en el modelo (muestra de 15 instrumentos) .....	70
Cuadro 9: extracto del cálculo de las variaciones diarias de los precios de cinco instrumentos para la base del análisis de CP.....	72
Cuadro 10: matriz de correlaciones (muestra con 15 instrumentos) .....	75
Cuadro 11: ejemplo de portafolio para un cliente con perfil agresivo .....	80

## Lista de Gráficos

Gráfico 1: distribución porcentual de los activos administrados por los Puestos de Bolsa .....	7
Gráfico 2: distribución porcentual de los ingresos operativos de los Puestos de Bolsa .....	8
Gráfico 3: comportamiento del volumen transado en Bolsa respecto al PIB .....	37
Gráfico 4: comportamiento del volumen transado en Bolsa respecto a los certificados de depósito a plazo (cdp) .....	38
Gráfico 5: distribución porcentual del sexo de los clientes físicos .....	43
Gráfico 6: distribución porcentual según grupos de edad.....	44
Gráfico 7: distribución porcentual por sexo y según grupos de edad .....	45
Gráfico 8: distribución porcentual según estado civil.....	45
Gráfico 9: distribución porcentual según nacionalidad .....	46
Gráfico 10: distribución porcentual según origen de los fondos .....	47
Gráfico 11: distribución porcentual según años de relación del cliente .....	48
Gráfico 12: distribución porcentual según monto invertido .....	49
Gráfico 13: distribución porcentual según perfil de riesgo .....	49
Gráfico 14: distribución porcentual según años de relación del cliente .....	50
Gráfico 15: distribución porcentual según monto invertido .....	51
Gráfico 16: distribución porcentual perfil de riesgo.....	51

## Lista de Figuras

Figura 1: frontera eficiente, conjunto factible de portafolios compuestos de muchos valores.....	19
Figura 2: arreglo matricial de los datos según variables.....	20
Figura 3: organigrama de la Empresa Grupo Financiero S.A.....	26
Figura 4: comparación de instrumentos que concentran el 80% de las inversiones de los clientes de la empresa .....	53
Figura 5: instrumentos que concentran el 80% de las inversiones de los clientes de la empresa según tamaño de la cartera .....	54
Figura 6: criterios de calificación riesgo de crédito de instrumentos de deuda y fondos.....	64
Figura 7: criterios de calificación riesgo de mercado de instrumentos de deuda y fondos.....	65
Figura 8: criterios de calificación riesgo de liquidez de instrumentos de deuda y fondos.....	66
Figura 9: criterios de calificación riesgo de crédito de acciones .....	67
Figura 10: criterios de calificación riesgo de mercado de acciones.....	68
Figura 11: criterios de calificación riesgo de liquidez de acciones .....	68
Figura 12: raíces características asociadas y porcentajes de varianza y varianza acumulada.....	77
Figura 13: extracción del primer componente obtenido usando CP (muestra)....	79

## **Lista de Siglas**

BCCR: Banco Central de Costa Rica

BNV: Bolsa Nacional de Valores

CDP: Certificado de Depósito a Plazo

CP: Componentes Principales

PIB: Producto Interno Bruto

SCR: Sociedad Calificadora de Riesgo Centroamericana

SUGEVAL: Superintendencia General de Valores

VaR: Valor en Riesgo

## Resumen

El objetivo general de este trabajo es proponer una metodología mediante un scoring de activos y el análisis estadístico de componentes principales para seleccionar activos del mercado costarricense y crear portafolios con criterios de rentabilidad con base a distintos niveles de riesgo.

Considerando lo anterior, la investigación pretende solventar el problema de la conformación de portafolios debido a las características del mercado costarricense y se propone para ello la utilización de criterios cualitativos y cuantitativos con un enfoque estadístico. Se acude a la experiencia de expertos en el mercado bursátil, como analistas, gestores de portafolio y personal en riesgo.

Se muestra con estadísticas del mercado y de la empresa la situación actual en la que se encuentra la empresa y se toma como punto de partida para la realización de la propuesta.

A partir del análisis de información y requerimientos se determinan las técnicas a utilizar con un enfoque estadístico complementado con criterio experto, lo que da como resultado una nueva metodología aplicada a activos del mercado costarricense.

Finalmente, la aplicación de dicha metodología genera portafolios o carteras de instrumentos que se pueden ofrecer a los clientes de manera que se consideren su perfil de riesgo y rentabilidad.

## Introducción

La Bolsa Nacional de Valores S.A (BNV) en este año cumplió 40 años de estar en funcionamiento ya que inició operaciones en el año 1976 y a partir de ahí ha venido en crecimiento. En los años 40 ya se había intentado establecer una bolsa de comercio llamada “Bolsa de Valores de San José”, sin embargo, sólo mantuvo operaciones durante un año.

Según el Reglamento General de la BNV, su objetivo primordial es *“crear, desarrollar, organizar y fortalecer activa y eficientemente los mercados bursátiles, procurando el tratamiento equitativo de los participantes y el acceso de éstos, y en especial de los inversionistas, a la información pública disponible, sobre los valores, los intermediarios y el ordenamiento jurídico”* (2012, p. 3).

Como se mencionó anteriormente, se ha presentado un crecimiento del mercado gracias al desarrollo que ha tenido la BNV, sin embargo, el mercado costarricense sigue siendo poco desarrollado comparado con otros a nivel internacional, como, por ejemplo, el mercado estadounidense.

La empresa Mercado de Valores Puesto de Bolsa S.A. es un grupo especializado que nace paralelamente al inicio de operaciones de la BNV, de hecho, es miembro fundador de la misma. Multifondos de Costa Rica Sociedad de Fondos de Inversión S.A. se constituyó 20 años después y ambas compañías forman el Grupo Financiero en el año 2001.

Por los objetivos de la empresa de brindar a sus clientes una asesoría de excelente calidad y de forma integral y por temas regulatorios, es en la actualidad que surge la necesidad de implementar un modelo que permita la conformación de portafolios. Es de suma importancia que los criterios para la conformación de los mismos cumplan con características deseables como lo son una correcta proporción que maximice el rendimiento y a su vez disminuya el riesgo, ampliamente analizadas por Harry Markowitz en su teoría moderna del portafolio.

Por las características propias del mercado costarricense, en cuanto a que se encuentra poco desarrollado, es que la empresa se encuentra con ciertas limitaciones, como por ejemplo que existen muy pocas empresas que cotizan en Bolsa, la mayoría de los títulos que se negocian son los emitidos por el Gobierno a través del Ministerio de Hacienda y el Banco Central de Costa Rica y aunque estos son los que más se negocian no alcanzan un volumen de negociación tan alto como en algunas otras bolsas de otros países. Además, el mercado tiene muy poca profundidad lo que genera una falta de liquidez para los títulos valores.

Todas estas limitaciones hacen que se dificulte la labor de elaborar portafolios modelo que se puedan optimizar de acuerdo con un nivel esperado de rendimiento con un mínimo de riesgo. Con la elaboración y desarrollo del presente Trabajo Final de Graduación, se pretende entregar un modelo utilizando técnicas estadísticas que permita la conformación de portafolios con los criterios deseables ya mencionados, que facilite el análisis de los activos a seleccionar del mercado costarricense y se puedan crear portafolios acorde con distintos niveles de riesgo.

## Capítulo I

### **Descripción del mercado de valores costarricense y aspectos conceptuales para la conformación de portafolios de inversión**

Este capítulo contiene los principales conceptos, los cuales se utilizarán en el desarrollo de esta investigación y le permitirán al lector familiarizarse con los mismos para lograr una mejor comprensión del tema planteado.

#### **1.1 Sistema Financiero Costarricense**

El Sistema Financiero Costarricense lo conforma un conjunto de instituciones y participantes regulado por legislaciones que permiten otorgarle seguimiento a las transacciones de los activos financieros, los cuales se negocian en el mercado y las operaciones realizadas entre ahorrantes e inversionistas, lo cual genera un valor muy importante a la economía del país.

La supervisión del sistema financiero descansa en cuatro instituciones o superintendencias supervisadas por el Consejo Nacional de Supervisión del Sistema Financiero (CONASSIF):

- Superintendencia de Pensiones (SUPEN)
- Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF)
- Superintendencia General de Seguros (SUGESE)
- Superintendencia General de Valores (SUGEVAL)

En cuanto al presente trabajo de investigación, concierne las regulaciones que emita la SUGEVAL a los Puestos de Bolsa del país.

La Ley Reguladora del Mercado de Valores N° 7732 (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2008), indica que *“La Superintendencia General de Valores velará por la transparencia de los mercados de valores, la formación correcta de los precios en ellos, la protección de los inversionistas y la difusión de la información necesaria para asegurar la consecución de estos fines”*.

Se rige por tres ejes para orientar sus acciones:

1. Regulación: con el objetivo de que el mercado cuente con reglas claras de actuación de sus diferentes participantes, la SUGEVAL emite la normativa vigente.
2. Fiscalización: con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa por parte de los regulados, se lleva a cabo el monitoreo y la inspección oportuna del mercado de valores y sus participantes.
3. Difusión de información y educación al público: con el propósito de ofrecer al inversionista la información necesaria para que pueda tomar sus decisiones, se realizan actividades de educación y se dispone de una serie de productos y servicios informativos.

Para lograr ejecutar en buen término sus obligaciones, la SUGEVAL cuenta no solo con las disposiciones de la Ley 7732, sino también con Reglamentos y Leyes aplicables en el ámbito bursátil.

## **1.2 Reglamento de Intermediación Bursátil**

En junio de 2016, SUGEVAL presenta al sector bursátil del país, el nuevo Reglamento de Intermediación Bursátil CNS-1259/11, en donde se muestra una serie de cambios importantes respecto al reglamento anterior, la cual impulsa a los Puestos de Bolsa del país a realizar conciliaciones a sus procesos y actividades para ajustarse a los nuevos requerimientos de este Reglamento.

Estos cambios se constituyen en uno de los principales motivos para el desarrollo de la presente investigación; pues le imprimieron el enfoque basado en riesgos a las actividades realizadas por las entidades bajo la supervisión de la SUGEVAL.

Para ahondar un poco más en los requerimientos solicitados en este nuevo Reglamento, al cual deben acogerse todos los Puestos de Bolsa, se presentan los aspectos más relevantes en términos de esta investigación.

- El perfilamiento del inversionista debe incorporar aspectos como el horizonte de inversión, ciclo de vida y sus objetivos alineados con el portafolio que se le ofrezca.
- Surge la necesidad de hacer una evaluación de todos los valores e instrumentos financieros de mercado local e internacional, de manera que una vez analizados se pongan a disposición de los inversionistas de acuerdo con su perfil.
- La conformación de los portafolios de los inversionistas debe adaptarse a sus necesidades con clientes del Puesto y a su perfil o las políticas de inversión que haya elegido.
- La asesoría que se brinde puede variar, de acuerdo con las características de cada perfil y, en todo momento, el perfil debe estar vinculado a la integración del portafolio, de tal forma facilite la labor de seguimiento y la identificación de los eventos que pueden afectar el portafolio.

Estos puntos analizados dentro del Reglamento justifican la necesidad de contar con portafolios de acuerdo con los perfiles definidos y según aspectos relacionados al riesgo y al rendimiento de los instrumentos de forma individual y al portafolio como tal.

### **1.3 Bolsa Nacional de Valores**

La Bolsa Nacional de Valores, S.A. (BNV) en este año (2017) cumplió 40 años de estar en funcionamiento; ya que inició operaciones en 1976 y a partir de ahí ha venido en crecimiento. En los años 40 ya se había intentado establecer una bolsa de comercio llamada “Bolsa de Valores de San José”; sin embargo, solo mantuvo operaciones durante un año.

Según el Reglamento General de la BNV, su objetivo primordial es *“crear, desarrollar, organizar y fortalecer activa y eficientemente los mercados bursátiles, procurando el tratamiento equitativo de los participantes y el acceso de éstos, y en especial de los inversionistas, a la información pública disponible, sobre los valores, los intermediarios y el ordenamiento jurídico”* (2012, p. 3).

Actualmente, se ha presentado un crecimiento del mercado gracias al desarrollo que ha tenido la BNV; sin embargo, el mercado costarricense sigue siendo poco desarrollado comparado con otros a nivel internacional, como por ejemplo: el mercado estadounidense.

#### **1.4 Puestos de Bolsa**

La Ley Reguladora del Mercado de Valores N° 7732 define a un puesto de bolsa de la siguiente manera:

“Los puestos de Bolsa serán personas jurídicas, autorizadas por las bolsas de valores correspondientes y de conformidad con los requisitos establecidos en esta ley, para formar parte de ellas y, además, para realizar las actividades autorizadas en esta ley”.

A noviembre de 2016, se encuentran autorizados por SUGEVAL, 17 Puestos de Bolsa en el país, estos son:

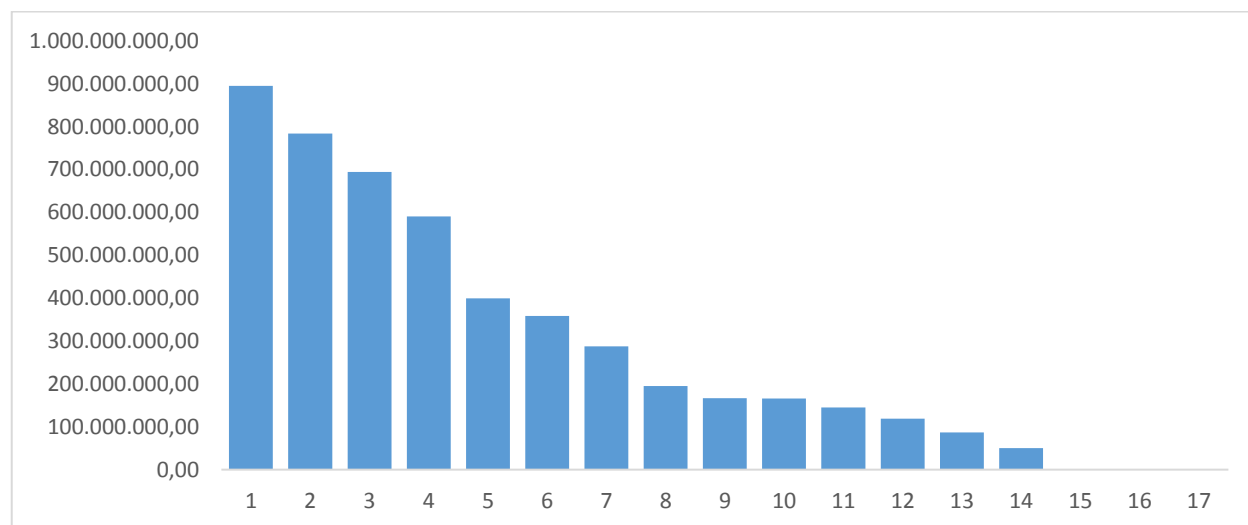
- Acobo Puesto de Bolsa, S.A.
- ALDESA Puesto de Bolsa, S.A.
- BAC San José Puesto de Bolsa, S.A.
- BCR Valores, S.A.
- BCT Valores Puesto de Bolsa, S.A.
- BN Valores Puesto de Bolsa S.A.
- CITI Valores Accival, S.A.
- Davivienda Puesto de Bolsa (Costa Rica), S.A.
- Improsa Valores Puesto de Bolsa, S.A.
- INS Valores Puesto de Bolsa, S.A.
- Inversiones SAMA, S.A.
- Lafise Valores Puesto de Bolsa, S.A.
- Mercado de Valores de Costa Rica, S.A.
- Mutual Valores Puesto de Bolsa
- Popular Valores Puesto de Bolsa, S.A.

- Prival Securities (Costa Rica) Puesto de Bolsa, S.A.
- Scotia Valores S.A.

Entre las funciones que ofrecen al público están: comprar y vender valores por cuenta de los clientes, asesorar al inversionista en la compra y venta de valores en la bolsa y la realizan a nombre de este, administrar carteras individuales de inversión, obtener créditos y otorgar a los clientes créditos relacionados con operaciones de compra y venta de valores, conocidos en el mercado como operaciones de recomprar o reportos tripartitos.

En el Gráfico 1 se encuentran, para todos los puestos de bolsa del país, la cantidad en miles de colones en activos administrados; es decir, en representación de sus clientes. Se observan grandes diferencias de unos respecto a otros, encontrándose tres Puestos de Bolsa que no contabilizan activos administrados.

**Gráfico 1: distribución porcentual de los activos administrados por los Puestos de Bolsa**

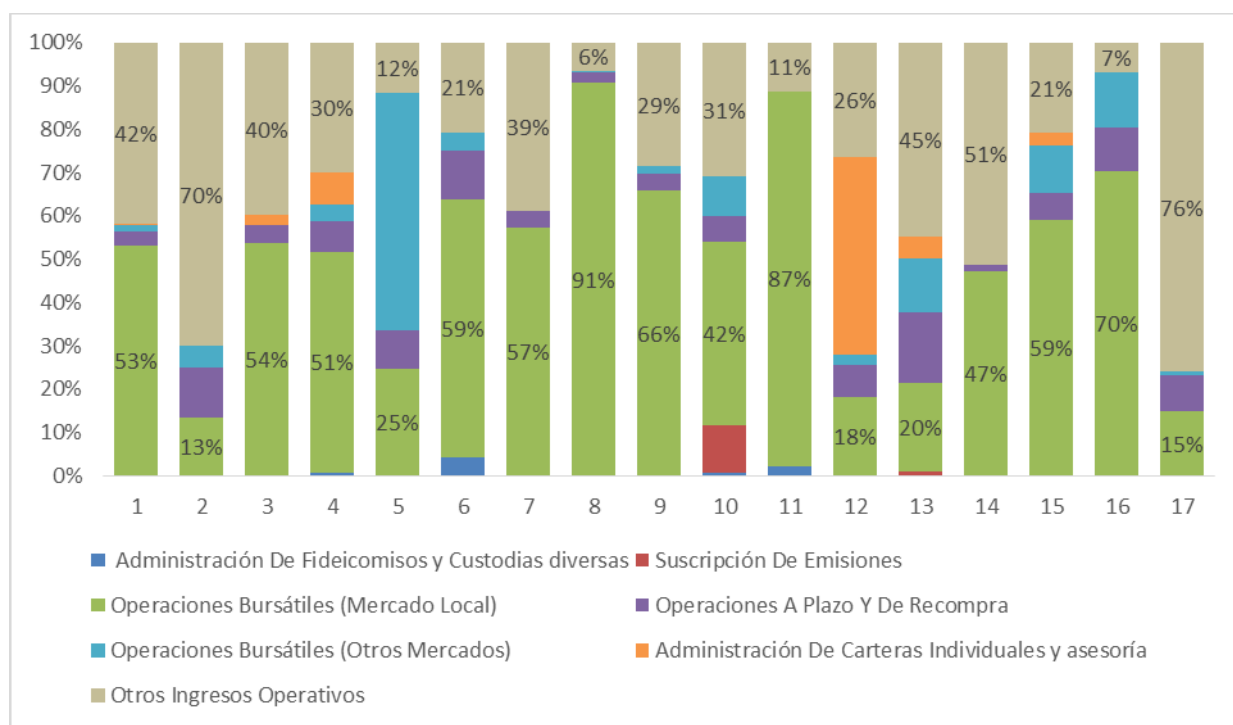


Fuente: SUGEVAL, setiembre 2016.

De los 17 Puestos de Bolsa inscritos en Costa Rica, se analizó sus ingresos operativos por distintas fuentes representadas de manera porcentual a través del Gráfico 2, se puede observar como la mayoría de los ingresos para casi todos los

puestos, proviene de operaciones bursátiles en el mercado local y no así de otros mercados (internacionales), lo cual caracteriza a la industria del país y revela la importancia de estructurar portafolios adecuados con instrumentos del mercado local, a la vez que se combinan las características de riesgo y rendimiento.

**Gráfico 2: distribución porcentual de los ingresos operativos de los Puestos de Bolsa**



Fuente: SUGEVAL, setiembre 2016.

### 1.5 Instrumentos que se negocian en el mercado costarricense

Se analizó la información con corte al 29 de agosto del presente año y se contabilizó que la cantidad de instrumentos activos en el mercado era un total de cuatrocientos noventa y cinco, y tal como se muestra en el Cuadro 1, se categorizan en Acciones, Bonos y títulos de participación. Prácticamente, la totalidad del monto colocado en el mercado se concentra en Bonos (99.1%), solo un 0.9% en Acciones y 0% en Títulos de Participación

**Cuadro 1: distribución del monto colocado según tipo de instrumento**

<b>Instrumento</b>	<b>Monto colocado</b>	<b>Porcentaje</b>
Acciones	87.529.280.146	0,9%
BONOS	9.361.313.426.751	99,1%
Títulos de participación	81.984.448	0,0%
<b>Total</b>	<b>9.448.924.691.345</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Sugeval

En el Cuadro 2 se muestra el detalle por emisor; en ese sentido, se presentan los cinco principales emisores en donde se concentran los montos colocados en la fecha de corte. Se observa que el 62.2% son títulos emitidos por el Gobierno, a través del Ministerio de Hacienda, le sigue el Banco Central de Costa Rica con 24.8% y, en tercer lugar, el Banco Popular y Desarrollo Comunal con 2.4%. En total, estos cinco emisores concentran el 93.1% del monto colocado en el país.

**Cuadro 2: distribución del monto colocado según tipo emisor**

<b>Emisor</b>	<b>Monto colocado</b>	<b>Porcentaje</b>
Gobierno	5.881.623.864.800	62,2%
Banco Central de Costa Rica	2.340.284.494.000	24,8%
Banco Popular y de Desarrollo Comunal	222.317.515.000	2,4%
Instituto Costarricense de Electricidad	203.072.096.000	2,1%
BAC San José	153.769.825.000	1,6%
<b>Total</b>	<b>8.801.067.794.800</b>	<b>93,1%</b>

Fuente: Sugeval

## 1.6 ¿Cómo seleccionar carteras o portafolios de inversión?

Para hablar de este tema es necesario citar la Teoría del Portafolio, publicada por el Premio Nobel de Economía, Harry Markowitz. Este autor ofreció un importante aporte a la teoría financiera, al introducir de manera formal la relación entre Riesgo y Rendimiento en un portafolio y estableció una función que permite maximizar dicho rendimiento con un mínimo de riesgo determinado.

Este principio resulta fundamental en la gestión de las inversiones; pues los inversionistas por lo general esperan que la rentabilidad sea la mayor posible; con un riesgo mínimo.

A nivel macro, esta teoría fundamenta la conformación de portafolios, sin embargo, es importante ahondar en conceptos claves para la comprensión de la misma; por lo tanto, seguidamente se presentan algunos de ellos de forma más detallada.

### 1.6.1 La relación rendimiento-riesgo

Esta es una de las relaciones más importantes y por la cual se rige el mundo financiero, a mayor rendimiento mayor riesgo y, viceversa, a menor riesgo menor rendimiento, la cual refleja la aversión al riesgo de los participantes en el mercado. El trabajo de un asesor de inversiones consistirá entonces en la conformación de portafolios donde se encuentre la combinación óptima de ambos criterios, acorde con lo que desea el cliente.

El rendimiento o rentabilidad esperada se puede obtener *“por medio de la esperanza matemática del retorno de los distintos escenarios enfrentados. Este valor será entonces representativo de los cambios distintos de los estados de la naturaleza supuestos, los cuales reflejan de una u otra manera, los distintos niveles de incertidumbre con respecto a otras características de las inversiones financieras (liquidez, solvencia de la empresa emisora, garantías, etc.)”*. (Matarrita, 2009).

La siguiente, es la fórmula para su cálculo:

$$E(k_p) = \sum_{i=1}^n (w_i)(E(k_i))$$

Donde:

$E(k_p)$  = rendimiento esperado del portafolio

$\sum(w_i)$  = proporción del activo  $i$  invertido en la cartera

$E(k_i)$  = rendimiento esperado del  $i$ ésimo activo

$n$  = número de activos en el portafolio

El rendimiento esperado de un portafolio es tan solo un promedio ponderado de los rendimientos deseables de los valores individuales que conforman el portafolio de inversión. (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2009)

Un inversionista aceptará invertir en un valor cuando su rendimiento esperado cumpla con sus expectativas de rentabilidad y esto compense el tener el dinero invertido en otra actividad.

La contraparte del rendimiento es el riesgo, siempre se debe analizar de forma conjunta, para ofrecerle al inversionista la opción más conveniente de acuerdo con su perfil. Existen varios tipos que pueden afectar un portafolio, a continuación, se presentan algunos:

**Riesgos de tasa de interés y de precio:** Existe una relación inversa entre el precio y el rendimiento de los instrumentos de deuda. Cuando las tasas suben, el precio baja porque se debe compensar la tasa de interés más baja del bono en comparación con otras alternativas del mercado y viceversa, cuando las tasas bajan, los bonos suben de precio pues se vuelven más atractivos por su tasa de interés más alta.

En consecuencia, al invertir el portafolio en títulos de renta fija, existe el riesgo de que ante periodos de alza en tasas de interés del mercado, el portafolio se vea impactado por el precio de mercado de estos valores a la baja, lo cual provoca que afecte negativamente la rentabilidad del inversionista.

Y si fuese el caso de que las tasas más bien bajaran, comparativamente con otras opciones de inversión del mercado, el portafolio se volverá menos atractivo y competitivo porque su rentabilidad será más baja; por lo tanto, se puede indicar que se estaría dejando de ganar, lo cual al fin y al cabo representa una pérdida para el inversionista.

**Riesgo sistémico:** este tipo de riesgo no es posible de diversificar a través de la inversión en distintos emisores; pues se encuentra en función de comportamientos desfavorables de todas las variables que pueden afectar el mercado, las cuales son difíciles de predecir y podrían afectar el precio y el rendimiento del portafolio, esto puede generar pérdidas para el inversionista.

**Riesgo por disminución de la calificación de riesgo:** las emisiones de valores deben provenir de emisores que tengan un grado de inversión. Existe el riesgo que, durante el período de tenencia, la calificación de los valores –los cuales formen parte del portafolio de inversiones–, reciba una calificación menor. Si la nueva calificación fuera menor a la que tenía al momento de compra, se deberá plantear el cuestionamiento si se debe dejar el valor en el portafolio o si mejor se retira y se cambia por otro que cumpla las características deseadas.

**Riesgos de crédito:** surge la posibilidad de incumplimiento de pago de alguno de los emisores de los instrumentos que conforman el o los portafolios de los inversionistas.

**Riesgos de liquidez:** por diversos comportamientos del mercado, quizás la venta de los títulos que conforman un portafolio resulten difíciles de vender; por lo tanto, le implica al inversionista el riesgo que en un momento cuando requiera el dinero no lo obtenga de manera rápida o deba vender los valores en un precio menor.

### **1.6.2 Medidas de variabilidad relevantes en la conformación de portafolios**

Cuando se habla del riesgo de un portafolio, en la conformación del riesgo se genera un fenómeno interesante y es el hecho de que un par de conjuntos de observaciones cualesquiera, aportarán variabilidad en forma individual y conjunta y aún en forma simultánea. De esta manera, la variabilidad del portafolio deberá incorporar estas consideraciones; así, de manera simplificada se puede indicar que la varianza del portafolio está compuesta por dos partes, la varianza de cada uno de los activos y sus covarianzas; es decir, la forma en como cada activo que forma parte de un portafolio afecta al resto (Matarrita, 2009).

### 1.6.2.1 Varianza

La varianza en términos matemáticos se define como la distancia existente entre cada valor y la media aritmética. Es decir, indica el nivel de incertidumbre en relación con el rendimiento que se puede esperar de un determinado activo y, por tanto, la contribución de este al nivel de riesgo de la cartera de valores.

$$Var[R] = \sigma_R^2 = \sum_{i=1}^n p_i \times [E(R) - R_i]^2$$

Donde:

$Var[R]$  = varianza del portafolio

$\sum p_i$  = probabilidad de ocurrencia de cada evento  $i$

$E(R)$  = rendimiento esperado de  $i$

$R_i$  = rendimiento estimado de  $i$

### 1.6.2.2 Desviación estándar

La desviación estándar es el resultado de aplicar raíz cuadrada a la varianza y, al igual que la varianza, mide la dispersión alrededor de la media aritmética.

Se hace necesario mostrar los resultados en términos de desviación estándar, debido a que a nivel interpretativo la varianza no tiene sentido porque son unidades al cuadrado lo cual complica dar una interpretación lógica. En cambio, la desviación estándar elimina este y permite dar un resultado en unidades comprensibles.

### 1.6.2.3 Coeficiente de variación

La desviación estándar es una medida en términos absolutos. Si se quiere comparar dos desviaciones que se derivan de dos conjuntos de datos distintos no son comparables ni siquiera en términos de promedio; pues puede haber diferencias por escalas, lo cual implica que la comparación no refleje la realidad.

Con el coeficiente de variación se elimina ese problema, ya que permite conocer cuántas unidades de riesgo existen por unidad de rendimiento al medir la desviación estándar como porcentaje del promedio de las observaciones, lo cual abre la posibilidad de observar cuán grande es la desviación estándar.

$$CV(R) = \frac{\sigma}{E(R)}$$

Donde:

$CV(R)$  = coeficiente de variación

$\sigma$  = desviación estándar

$E(R)$  = rendimiento esperado

A diferencia de otras medidas de variación, el CV se expresa como porcentaje.

#### 1.6.2.4 Covarianza

Esta medida muestra la forma en que, por ejemplo, dos activos varían de forma conjunta. Seguidamente, se muestra su fórmula de cálculo:

$$Cova(x, y) = \sigma_{x,y} = \sum_{i=1}^n p_i \cdot (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

Donde:

$Cova(x,y)$  = covarianza del portafolio

$\sum p_i$  = probabilidad de ocurrencia de cada evento  $i$

$x_i - \bar{x}$  = desviación del rendimiento del activo  $x$

$y_i - \bar{y}$  = desviación del rendimiento activo  $y$

Si las diferencias tienen el mismo signo, la covarianza es positiva, lo cual significa que esas diferencias se dan en la misma dirección. Si la covarianza resulta negativa, esto implica que las diferencias se dan en direcciones opuestas.

La covarianza es una medida relevante en términos que, a la hora de conformar portafolios, resulta necesario analizar cómo se comportará cada uno de los activos respecto a los demás y esto se logra a través del estudio de la matriz de varianzas y covarianzas, en donde en su diagonal se encuentran las varianzas de cada pareja de activos y en el triángulo superior e inferior de dicha diagonal, se ubican las covarianzas entre activos. Si las covarianzas son negativas implica una reducción en el riesgo del portafolio, al indicar que el comportamiento de un activo se mueve en dirección opuesta a otro activo y la ventaja radica en que si en un momento se tienen pérdidas en ciertos activos se verán compensados; por lo tanto, habrá en el portafolio activos que en vez de perder están aportando ganancias.

### **1.6.3 Correlación**

La diferencia entre la correlación y la covarianza consiste en que la primera es la covarianza dividida entre la desviación estándar del activo 1 y el activo 2, esto es una forma de estandarizar la covarianza y así se eliminan los problemas de mediciones con variables de distintas unidades.

El coeficiente de correlación va de 1 para relaciones de variables que poseen una correlación positiva perfecta a -1, para relaciones de variables con correlación negativa perfecta. Por ejemplo, entre más baja sea la correlación entre los rendimientos de los activos, mayor será la posible diversificación del riesgo.

## **1.7 La medición del Valor en Riesgo (VaR)**

El Valor en Riesgo (VaR) es la estimación de la pérdida máxima que puede tener la posición de una cartera, con un determinado nivel de confianza en un horizonte de tiempo dado. Responde a la pregunta de cuánto podría ser el riesgo máximo de un inversionista que estaría dispuesto a tolerar. Al utilizar un nivel de confianza se supone que las pérdidas del portafolio pueden modelarse utilizando la estadística.

También se relaciona con la incertidumbre de que una pérdida pueda ser mayor a la esperada. En un portafolio se parte del supuesto de que los precios siguen un comportamiento aleatorio y bajo ese supuesto la valoración a mercado sigue un comportamiento aleatorio.

Esta estimación se basa en varios supuestos, a saber:

- Horizonte temporal. Depende de los objetivos específicos que tenga el inversionista.
- Nivel de confianza. Es la probabilidad de que las mediciones se encuentren en ese intervalo, el cual se define para el cálculo del VaR. Usualmente, los intervalos de confianza utilizados se ubican entre 90% y 99%.
- Datos históricos. Usualmente se plantea el uso de datos históricos amplios, por ejemplo, de cinco años o más; pues esto permite obtener distribuciones de los retornos mejor elaboradas; mientras periodos cortos las estimaciones con el VaR pueden no ser tan exactas.

Existen varios métodos para estimar el VaR, por ejemplo, el método de simulación histórica estima el VaR al reconstruir la historia. La distribución se realiza utilizando la cartera actual y se le aplican los cambios en precios y rendimientos que se dieron durante el periodo seleccionado. Posteriormente, se compara dicha distribución con el valor actual para calcular la ganancia o pérdida.

La aplicación de este método sigue los pasos que se describen a continuación:

1. Se identifican las variables de mercado que se van a utilizar en el análisis.
2. Se obtienen los valores históricos de precios y rendimientos para el periodo seleccionado.
3. Se somete la cartera actual a los cambios en las variables mencionadas anteriormente y se calculan las pérdidas y las ganancias para cada uno de esos días.
4. Se ordenan las ganancias y las pérdidas en orden descendente.
5. Se determina el VaR al seleccionar la pérdida que es igualada o sobrepasada al nivel de confianza establecido.

Por otro lado, el método Montecarlo busca simular un rango amplio de cambios aleatorios en las variables financieras más relevantes y, para ello, toma en cuenta las posibles correlaciones existentes entre los riesgos.

Para implementarlo, se define un proceso aleatorio para las variables críticas como el riesgo y, en el caso de las correlaciones, se derivan de los datos históricos; luego se simulan las trayectorias para las variables de interés y se realiza la valuación completa del portafolio, tal y como se describe a continuación:

1. Se identifican las variables que se van a utilizar.
2. Se determina o se asume una distribución específica para los cambios de las variables de mercado.
3. Se selecciona un proceso generador aleatorio para calcular  $n$  valoraciones hipotéticas en los factores de mercado. Luego, se utilizan estos datos para calcular el valor a mercado de la cartera y se le restan a la cartera actual para obtener las pérdidas o ganancias diarias.
4. Se ordenan los resultados en forma descendente.
5. Se determina el VaR al seleccionar la pérdida que es igual o mayor al nivel de confianza escogido.

Este método de cálculo es más completo, pues toma en cuenta los factores que omite el enfoque histórico, tales como: riesgos no lineales, riesgos de volatilidad, cambios del riesgo en el tiempo, colas anchas y escenarios extremos, pero tiene limitantes como la cantidad de información requerida y de hardware con una alta capacidad de procesamiento y software especializado.

### **1.8 El concepto de diversificación**

Diversificar se conoce en forma popular como “*no poner todos los huevos en la misma canasta*”, sino más bien realizar inversiones en diferentes activos financieros, idealmente de una correlación negativa entre ellos.

Un aporte importante de la teoría de selección del portafolio es que al usar los conceptos discutidos antes, una medida cuantitativa de la diversificación del portafolio es posible y esta es la medida que puede ser utilizada para lograr los máximos beneficios de la diversificación.

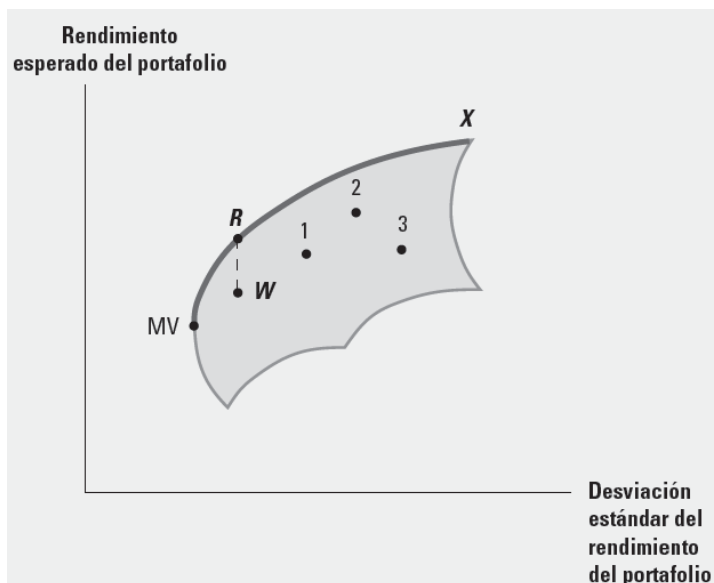
La estrategia de diversificación de Markowitz se ocupa principalmente con el grado de covarianza entre los rendimientos de los activos en una cartera. De hecho, una contribución clave de la diversificación de Markowitz es la formulación de riesgo de un activo en términos de una cartera de activos, en lugar de en forma aislada.

En ese sentido, la diversificación de Markowitz busca combinar los activos en una cartera con rendimientos que no están perfectamente correlacionados en forma positiva, en un esfuerzo para reducir el riesgo de cartera (varianza) sin sacrificar rendimiento. Es la preocupación por mantener la rentabilidad al tiempo que reduce el riesgo a través de un análisis de la covarianza entre los rendimientos de los activos, la cual separa la diversificación de Markowitz desde un enfoque sencillo a la diversificación y la hace más eficaz.

### **1.9 La frontera eficiente en un portafolio**

El conjunto eficiente considera muchos valores y representa todas las combinaciones posibles de rendimientos esperados y desviaciones estándar de un portafolio, como se ilustra a continuación.

**Figura 1: frontera eficiente, conjunto factible de portafolios compuestos de muchos valores**



Fuente: Ross, Westerfield, & Jaffe, 2009.

En esta figura la línea representada por los puntos MV hasta la X se conoce como la frontera eficiente o también se le llama línea del mercado, todos los activos o los instrumentos que se hallan por debajo de esta línea, tienen un rendimiento esperado menor al mercado y con el mismo nivel de riesgo medido a través de la desviación estándar.

Todas las combinaciones posibles de riesgo y rendimiento quedan capturadas en dicha frontera eficiente, en donde se cumple que se maximiza el riesgo a un nivel de riesgo dado, o de estar minimizando el riesgo, sujeto a un nivel de rentabilidad dada. (Matarrita, 2009)

Esta figura es clave en las decisiones de inversión y, al mismo tiempo, permite que la persona inversionista pueda elegir cualquier combinación de dicha frontera y nunca invierta en instrumentos por debajo de esa curva.

### 1.10 La técnica estadística de Componentes Principales

Para la conformación de portafolios, se plantea la utilización de la técnica estadística de Componentes Principales, estos se definen como “combinaciones

*lineales especiales de las variables originales  $X_j$  que no están correlacionadas entre sí y que tienen una varianza muestral máxima” (Hernández, 2013).* Esta técnica tiene como objetivo reemplazar un gran número de variables, por un número más pequeño de variables, las cuales no están correlacionadas.

La reducción a un conjunto más pequeño de variables es posible por medio de esta técnica, porque se analiza la movilidad total de las variables a través del análisis de la matriz de varianzas y covarianzas; en ese sentido, resulta posible encontrar una cantidad menor de componentes, los cuales expliquen gran proporción de la variabilidad total.

Según Hernández (2013), para definir los componentes principales se debe suponer primeramente que existe un conjunto de variables (por ejemplo: peso, estatura, etc.), las cuales se pueden representar así:  $X_1, \dots, X_p$ , y estas poseen una distribución p-dimensional cualquiera, con un vector de medias  $\mu$  y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma$  con raíces características:  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ .

De esta distribución es posible extraer una muestra aleatoria de  $n$  observaciones:  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , donde  $x_i' = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$ . Estas observaciones se pueden disponer en la siguiente matriz de datos  $X = (x_{ij})$  con  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2, \dots, p$ .

**Figura 2: arreglo matricial de los datos según variables**

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{ip} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1' \\ x_2' \\ \dots \\ x_i' \\ \dots \\ x_p' \end{bmatrix}$$

Fuente: Hernández, 2013

Cada fila o vector representa un conjunto de observaciones que se denomina observación multivariantes. Es decir, cada vector corresponde a cada uno de los resultados obtenidos de la medición de varias variables a un mismo sujeto u objeto.

Con los datos de la matriz  $X$  se puede calcular el vector con los promedios muestrales de las variables  $X_j$ , la matriz de variancias y covariancias muestrales:  $S = (S_{ij})$  y la matriz de correlaciones muestrales:  $R = (r_{jk})$ .

A partir de la multiplicación de las matrices tanto de los promedios muestrales con la de varianzas y covarianzas o en vez de esta la de correlaciones, es posible obtener combinaciones lineales  $y_1, y_2, \dots, y_p$  que cumplen con condiciones tales como:

- $y_1, y_2, \dots, y_p$  no están correlacionados entre sí.
- Las varianzas:  $\text{var}(y_1), \text{var}(y_2), \dots, \text{var}(y_p)$

Ya con los primeros componentes es posible obtener un alto porcentaje de la explicación de la variabilidad, se indica que un porcentaje alto es entre 70 y 80%. Existen criterios gráficos y estadísticos para determinar el número de componentes adecuados; sin embargo, también pesa el criterio del investigador.

Para este proyecto la escogencia del número de componentes se hará de igual forma, con el criterio de explicación de la volatilidad entre 70 y 80%, además se emplearían para segmentar los datos acordes a los componentes, así en el primer componente se tiene los títulos con mayor aporte a la variabilidad total; pues de esa forma lo define la técnica y luego, en orden descendiente, los que van aportando menor variabilidad del conjunto total.

Dentro de cada componente principal se obtienen cargas o correlaciones que indican cuáles son los títulos que dentro del mismo más aportan variabilidad al conjunto de títulos. Esta ofrece una estructura para la conformación de portafolios, de acuerdo con la variabilidad que luego combinada con los rendimientos de los títulos permitiría tener los modelos de portafolio para cada nivel de riesgo. Finalmente, se presentaría la fórmula para conformación de los portafolios con base en las estructuras que dan los componentes.

### **1.11 Scoring de activos**

En una primera etapa, en este trabajo se plantea realizar una evaluación y clasificación de los activos del mercado costarricense, según un modelo de puntajes o *scoring*, el cual consiste en conformar una matriz en donde a cada instrumento o activo se le evalúen ciertas características. A estas características es necesario definirles pesos o ponderadores dentro de la totalidad, esto se puede realizar bajo criterio experto.

Las características a evaluar serán criterios que permitan medir el riesgo de liquidez, de mercado y el de crédito para cada uno de los instrumentos y en función de los ponderadores será posible obtener, para cada uno de ellos, una puntuación en una escala que permita luego la ordenación y la reclasificación de acuerdo con la definición de los perfiles de riesgo de la empresa.

A lo anterior se unen los datos de los rendimientos, obtenidos dentro de un período que permita también el análisis del comportamiento del activo.

Con estos datos se tiene la cartera de activos necesaria, que cumpla los requisitos deseados por la empresa seleccionando los mejores activos para la posterior conformación de portafolios.

En el siguiente capítulo se ahondará en aspectos relacionados con la situación actual de la empresa, en donde se está desarrollando este trabajo de investigación y los diversos elementos que determinan el comportamiento de la misma; por lo tanto, también se analizará con más detalle aspectos relevantes de la industria en donde se desarrolla.

## Capítulo II

### Descripción del entorno actual de la Empresa Grupo Financiero S.A.

En este capítulo se expone la situación actual e histórica de la empresa Grupo Financiero S.A., con el fin de que el lector pueda darse una idea de la situación y los aspectos más relevantes que componen el entorno de la empresa. Se describe además el comportamiento de las inversiones en activos del mercado costarricense en un período reciente.

#### 2.1 Antecedentes de la empresa

Según el Manual del Sistema de Gestión de Calidad, la empresa bajo estudio es un grupo financiero privado especializado, que desde 1976 brinda asesoría e intermediación bursátil, con altos estándares de servicio e incuestionables valores éticos.

El grupo financiero está conformado por dos empresas: el Puesto de Bolsa y la Sociedad de Fondos de Inversión.

El Puesto de Bolsa entró en operaciones en 1976, lo cual muestra una empresa consolidada y con recorrido histórico. La Sociedad de Fondos de Inversión se constituyó años después y ambas se conformaron como Grupo Financiero.

Como parte de la estructura se ha consolidado un departamento especializado en el análisis y el seguimiento de las tendencias económicas internacionales, lo cual permite tener una participación activa en la negociación de instrumentos de renta fija, variable y productos estructurados de las principales bolsas del mundo.

La empresa se dedica a las operaciones bursátiles de las cuales se destaca: compra y venta de títulos valor, servicio de custodia, asesoría y gestión de administración de portafolios, asesoría en financiamiento a través de emisiones en la Bolsa Nacional de Valores

### **2.1.1 Estrategia de negocio de la empresa**

Según se expone en el Manual del Sistema de Gestión de Calidad, la estrategia radica en el equipo de profesionales con el que cuenta, tanto el equipo de corredores de Bolsa como sus asesores en fondos de inversión. Este equipo mantiene una constante comunicación con sus clientes y se encuentran calificados para brindar la asesoría de alta calidad que exige el mercado competitivo en donde se encuentra inmerso la empresa.

### **2.2 Aspectos estratégicos de la empresa**

Según comenta el señor M.B.A. Piedra, Gestor de Riesgos, los pilares en los cuales se ha basado la estrategia de la Empresa Grupo Financiero S.A. a lo largo de sus años de existencia, son los siguientes:

- Enfoque de alto nivel de asesoría a sus clientes brindándoles un seguimiento exhaustivo a cada operación que realizan a través de sus contactos en la empresa.
- Trato diferenciado por segmento de mercado que se ha identificado en la empresa, brindándoles productos acordes a su segmento.
- Ventaja competitiva por años de experiencia en el mercado bursátil costarricense, en donde la empresa se ha ganado prestigio y confianza en el sector.

La estrategia de la empresa descansa en la diferenciación que se le da en el trato al cliente, el servicio es muy especializado, individualizado y se ofrecen muchos beneficios adicionales, los cuales los demás competidores no ofrecen.

El plan estratégico que sigue la empresa plantea que todas las operaciones están alineadas con las estrategias dictadas desde la parte alta de la gerencia y la Junta Directiva. La estrategia es propuesta y dada a conocer a todo el personal, para que todos estén alineados y puedan vislumbrar el futuro hacia donde se enrumba la empresa. A continuación, se detallan los factores claves del plan estratégico de la Empresa Grupo Financiero S.A.:

### **2.2.1 Misión**

Ofrecer asesoría integral para generar experiencias de valor al cliente.

### **2.2.2 Visión**

Ser su mejor alternativa de inversión en el mercado.

### **2.2.3 Valores**

Ética: comportamiento ético, responsabilidad, honestidad, transparencia, integridad y desarrollo personal y profesional de nuestra actividad.

Respeto: validación y reconocimiento de la individualidad y dignidad de cada persona. Cortesía, amabilidad, asertividad y promoción de un ambiente laboral agradable.

Calidad: mejora continua, agilidad y confiabilidad en el cumplimiento de los requisitos establecidos por nuestros clientes internos y externos y demás partes interesadas.

Responsabilidad social: compromiso de desarrollo sostenible de las operaciones en lo económico, social y ambiental; reconocimiento de los intereses de las partes interesadas: accionistas, clientes, público interno, gobernabilidad, comunidad, medio ambiente y proveedores.

## **2.3 Estructura organizacional**

A continuación, se describe la estructura organizacional de la Empresa Grupo Financiero S.A.

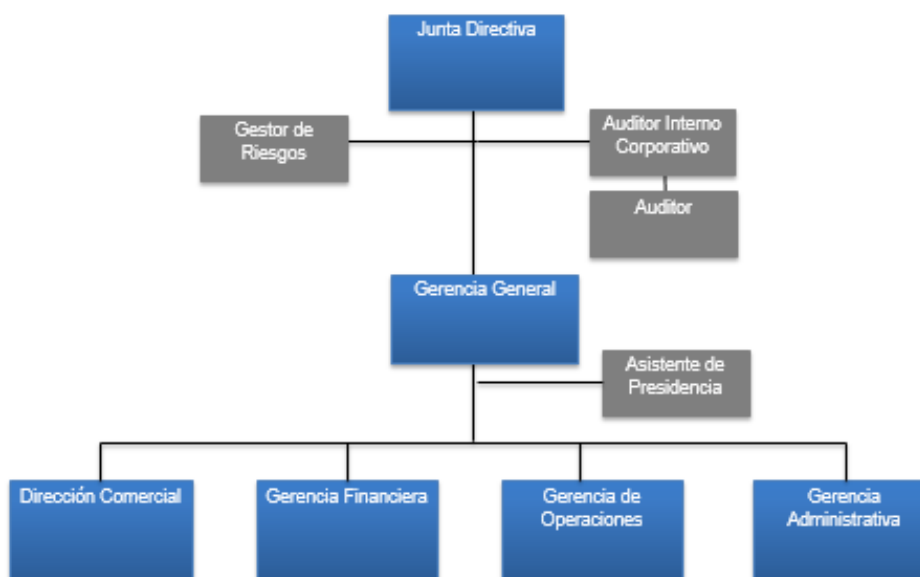
### **2.3.1 Organigrama**

Según comenta el señor Gestor de Riesgos, la Empresa Grupo Financiero S.A. se ha conformado como una organización que brinda un sólido soporte logístico y

administrativo. Ha desarrollado áreas de especialización, las cuales permiten enfrentar los desafíos del entorno bursátil y financiero cada vez más globalizado y dinámico.

Todos los colaboradores están enfocados en acompañar al cliente en la consecución de sus objetivos de inversión. Los corredores de bolsa están ampliamente capacitados para entender la complejidad de los mercados financieros globales y así ofrecer los mejores análisis de mercado, las mejores opciones de inversión y los mejores productos y servicios existentes en el mercado local e internacional.

**Figura 3: organigrama de la Empresa Grupo Financiero S.A.**



Fuente: Elaboración propia con información de Grupo Financiero S.A.

### 2.3.2 Gobierno Corporativo

Un Gobierno Corporativo se define como un conjunto de políticas, normas y órganos internos mediante los cuales se dirige y controla la gestión de una entidad, en el cual se detalla las relaciones existentes entre accionistas, Junta Directiva,

ejecutivos de la empresa, comités de apoyo, unidades de control, colaboradores, clientes y las auditorías interna y externa.

Para las empresas que participan en el Mercado de Valores Nacional, la SUGEVAL ha establecido un reglamento exclusivo para el Gobierno Corporativo de los Puestos de Bolsa y SAFI. Según comenta el señor Gestor de Riesgos, esto permite tener una mayor transparencia y se divulgue más información relevante que genera un aumento de confianza por parte de los inversores en el mercado.

Actualmente, la empresa trabaja en modificaciones y elaboración de una nueva política de Gobierno Corporativo adaptada a los nuevos cambios solicitados por SUGEVAL.

## **2.4 Aspectos relevantes y características de la conformación de portafolios**

### **2.4.1 Estrategia de la conformación de portafolios en la empresa**

Según el señor Gestor de Riesgos de la empresa, el proceso de conformación de portafolios inicia con el contacto del corredor con el cliente. Puede ocurrir por dos formas: una, que el corredor sea quien busca y contacta un nuevo cliente y otra, el cliente se acerque a la empresa y solicite información y contrate los servicios que ofrece la empresa.

Luego del contacto con el cliente y si el cliente desea que se le realice una apertura de cuenta en la empresa, se le hace la solicitud de requisito obligatorio que llene el perfil del inversionista dispuesto por la empresa y si se negara a hacerlo, debe firmar la declinación al manejo del perfil del inversionista.

El perfil del inversionista consiste en un cuestionario previamente elaborado, el cual sirve para clasificar al inversionista según su perfil de riesgos. Se ha estructurado con preguntas como el monto que el cliente desea invertir, el horizonte de inversión planeado (tiempo que el cliente estima que podría llevar a cabo la inversión), preguntas específicas de acuerdo con tolerancia a riesgos de tipo cambiario, o tolerancia a cambios drásticos en sus inversiones, situaciones hipotéticas que podría enfrentar en un futuro sus inversiones, entre otros aspectos.

Si el cliente es del tipo jurídico el resultado del perfil correspondería a la organización y debe firmar el representante legal.

El señor Gestor de Riesgos comenta que actualmente, un inversionista tiene la posibilidad de abrir más de una cuenta en la empresa y el resultado del perfil puede ligarse a todas las cuentas o realizarse un análisis de perfil para cada una de las cuentas si cada una de ellas tiene un objetivo de inversión distinto, esto se tendrá que modificar por la nueva regulación.

El objetivo del perfil es que el corredor de bolsa pueda asesor al cliente en cuanto a la combinación de productos que mejor se ajusten a los objetivos de inversión, necesidades, intereses, actitud hacia el riesgo y acorde a la experiencia en inversiones.

Este perfilamiento no es una garantía ni promesa en relación con el desempeño del portafolio, ni implica discriminación entre los diferentes instrumentos que pueden integrar un portafolio de inversiones.

El perfil del inversionista, por políticas de la empresa, se actualiza cada cinco años o bien, está estipulado que, si al pasar el tiempo el cliente percibe que su perfil de inversionista ha cambiado, puede solicitarle a la empresa un nuevo perfilamiento; sin embargo, el señor Gestor de Riesgos comenta que esto no es algo común en la práctica.

Según el señor Gestor de Riesgos, anterior a la regulación nueva se trabajaba con tres categorías de inversionistas y como relata, no en todos los casos es necesario que el cliente contrate asesoría por parte del corredor, esto dependerá de la necesidad específica del cliente. Las siguientes son las categorías:

1. Clientes que realizan operaciones de forma periódica

En esta clasificación se incluyen todos los clientes que solicitan la apertura de una cuenta para realizar inversiones periódicamente.

2. Clientes que otorgan algún nivel de discrecionalidad al puesto de bolsa

En esta categoría se incluyen los inversionistas que delegan parcial o totalmente la gestión de sus inversiones en el corredor de bolsa, ya sea bajo las políticas de inversión establecidas en su perfil o de acuerdo con los lineamientos específicos que establezcan previamente de forma contractual, tal y como sucede en la Administración Individual de Cartera.

### 3. Clientes que acuden a realizar operaciones específicas

En esta categoría se incluyen los clientes que desean realizar una transacción específica y, por ende, no requieren de los servicios por parte de los corredores de bolsa; es decir, no necesitan de la asesoría por parte del corredor de bolsa.

El señor Gestor de Riesgos indica que la más común en la empresa es la de los clientes, los cuales delegan totalmente la gestión de sus inversiones en el corredor de bolsa.

Asimismo, una vez que a los clientes se les aplica el cuestionario de perfilamiento, por medio de los puntajes obtenidos de las preguntas que ha respondido y, de forma previa, se han programado límites, los cuales permiten establecer los perfiles de riesgo que se definen como sigue a continuación:

**Conservador:** el principal objetivo del este tipo de inversionista es preservar su capital. Por ello, prefiere sacrificar rendimiento por seguridad y no se siente confortable con las fluctuaciones que pueden presentarse en el mercado.

**Moderadamente conservador:** el principal objetivo del este tipo de inversionista es iniciar la apreciación de su capital; por ello, está dispuesto a asumir cantidades pequeñas de riesgo para obtener un mejor rendimiento. En su cartera se pueden incluir porciones pequeñas de instrumentos que posean volatilidad en el largo plazo.

**Moderadamente agresivo:** el principal objetivo de este tipo de inversionista es obtener un rendimiento mayor al ofrecido generalmente por el mercado. Por ello, está dispuesto a aceptar volatilidad en el corto plazo en una porción razonable de su portafolio, con el fin de alcanzar este objetivo.

**Agresivo:** el principal objetivo del este tipo de inversionista es obtener crecimiento del capital. Por tanto, puede sacrificar la preservación de sus recursos iniciales y se siente cómodo con las fluctuaciones que pueden presentarse en el mercado. Adicionalmente, tiene el conocimiento técnico para comprender los riesgos implícitos en productos sofisticados.

El señor Gestor de Riesgos comenta que, a partir de estas categorías de riesgo, ya la empresa ha establecido límites a los portafolios de los clientes en cuanto a las categorías por las cuales deberían estar compuestos, según el tipo de instrumento. Se detallan a continuación esos límites por categoría.

- **Inversionistas conservadores**

<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Límite máximo</b>
Activos de renta fija	100%
Activos de renta variable	35%
Inversiones alternativas	20%
Fondos de inversión	100%
Liquidez	100%

- **Inversionistas moderadamente conservadores**

<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Límite máximo</b>
Activos de renta fija	100%
Activos de renta variable	50%
Inversiones alternativas	30%
Fondos de inversión	100%
Liquidez	100%

- **Inversionistas moderadamente agresivos**

<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Límite máximo</b>
Activos de renta fija	100%
Activos de renta variable	60%
Inversiones alternativas	40%
Fondos de inversión	100%
Liquidez	100%

- **Inversionistas agresivos**

<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Límite máximo</b>
Activos de renta fija	100%
Activos de renta variable	100%
Inversiones alternativas	100%
Fondos de inversión	100%
Liquidez	100%

Según el Gestor de Riesgos, estos límites, los montos y los plazos de inversiones, se encuentran en estricta conexión con la posibilidad de diversificación real del riesgo del portafolio. En este sentido, el cliente debe aceptar que las composiciones diferentes a las sugeridas por la empresa, no permitirán el necesario cambio de riesgo por concentración de determinados instrumentos.

Sin embargo, el señor Gestor de riesgos indica que estas composiciones no ocurren en la realidad. En muchas ocasiones, es el mismo cliente quien le solicita al corredor que compre un instrumento en específico, aunque esté fuera de su perfil de riesgo.

Además, indica que actualmente existen estos límites por tipo de instrumento que se acaban de describir, pero no existe un listado de instrumentos que se le entregue previamente al corredor con el fin de ofrecerle al cliente, acorde a su

perfil, lo cual al final repercute en las composiciones finales existentes de los portafolios de acuerdo con los perfiles.

El corredor de bolsa puede ofrecerle al cliente la compra o venta de instrumentos tanto nacionales o internacionales; sin embargo, según indica el señor Gestor de Riesgos es más frecuente encontrarse en los portafolios de los clientes instrumentos del entorno nacional.

Una de las principales razones que el señor Gestor de Riesgos considera que es el motivo por el cual los corredores ofrecen instrumentos nacionales, es porque son menos volátiles; sin embargo, son menos volátiles no por ser menos riesgosos sino más bien porque casi no se negocian en bolsa, los precios casi nunca varían y se mantienen estáticos por períodos prolongados. El mercado nacional no ofrece muchísimas opciones y las disponibles son bien conocidas por los corredores, esto los hace instrumentos atractivos y los convierte en una buena opción desde el punto de vista comercial o de negocio para el corredor.

El señor Gestor de Riesgos indica que en los mercados internacionales se maneja un gran volumen de transacciones y se tiene un comportamiento acorde al mercado, si una empresa se ve afectada o alguna variable económica que afecte al país se ve afectada, esto se refleja en los precios de acciones, bonos, fondos, ETF, etc., por lo tanto, estas variaciones reflejan dichos riesgos, aspecto que no se observa en el mercado costarricense.

También comenta que la empresa se encuentra en el problema de que sus clientes cuentan con portafolios, los cuales no son acordes a su perfil de riesgo y se encuentran concentrados con un alto porcentaje de instrumentos del mercado nacional. Ambas características implican riesgos y, por tanto, surge la necesidad de mitigar.

Aunado a lo anterior, existen limitantes como el del tema regulatorio y las características particulares del mercado nacional que se describen a continuación.

## 2.4.2 Aspectos regulatorios

Cabe mencionar que, como se describió en el capítulo 1, en julio de 2016, la SUGEVAL presenta el nuevo Reglamento de Intermediación Bursátil CNS-1259/11 a sus supervisados. Tal y como comenta el señor Gestor de Riesgos, esta nueva normativa viene a adaptar el mercado nacional a estándares internacionales, brinda la posibilidad de tener un mayor acceso a los mercados internacionales, lo cual favorece la asesoría de inversión y la gestión de portafolios.

Según la normativa, se definen dos grupos de servicios que pueden ofrecer los intermediarios financieros, estos son:

1. Servicios de intermediación de valores tales como: ejecución de órdenes de clientes, gestión individual de portafolios, recepción automatizada de órdenes y plataformas de negociación directa.
2. Actividades complementarias: asesoría de inversión, estructuración de emisiones, colocación de emisiones, referimiento de clientes y custodia de valores.

Según el señor Gestor de Riesgos considera que, el mayor cambio viene a ser el regular las actividades complementarias en las específicas de la asesoría de inversión, así como la gestión individual de portafolios. Al diferenciar estos servicios de las actividades para negociar la regulación, fomenta una gestión profesional de las carteras de inversión donde el asesor responde por los resultados de un portafolio y no los de una operación individual, como se ha venido haciendo hasta ahora.

Esto genera que los Puestos de Bolsa, obtengan una mayor responsabilidad hacia el inversionista y se fomenta un trato más personalizado, lo cual viene a promover una gestión más profesional.

Esta responsabilidad queda explícita en el artículo 13 del reglamento, en donde se indica la responsabilidad del intermediario financiero en lo denominado “debida diligencia”, lo cual significa que siempre para prestar los servicios se debe primeramente clasificar al inversionista en categoría de Profesional o No

Profesional y se debe evaluar los riesgos de la relación de servicios y las transacciones que el inversionista efectúa.

Un inversionista profesional se refiere a alguien ya sea persona física o jurídica, la cual posea la infraestructura necesaria para reconocer, comprender y gestionar los riesgos de sus decisiones de inversión. Un No Profesional son todos los que no sean Profesionales.

El señor Gestor de Riesgos identificó la siguiente serie de políticas y procedimientos necesarios para el cumplimiento del cambio significativo que se visualiza con esta nueva reglamentación:

- Políticas y procedimientos para que las recomendaciones a los inversionistas sean consistentes con sus perfiles.
- Procedimientos de análisis sobre los valores e instrumentos financieros sujetos a recomendación por parte del intermediario.
- Políticas y procedimientos para dar seguimiento a las recomendaciones efectuadas a los clientes.
- Documentar los criterios técnicos sobre los cuales basan las recomendaciones.
- Políticas de inversión para establecer los criterios que aplicarán para estructurar portafolios sugeridos para cada perfil.
- Política que establezca el alcance y la periodicidad de la asesoría y el seguimiento, considerando la complejidad y los riesgos asociados al portafolio y a los objetivos de inversión establecidos por el inversionista.
- Políticas y procedimientos para el monitoreo y gestión de los riesgos de los portafolios de los clientes.
- Procedimientos de análisis sobre los valores e instrumentos financieros y los portafolios, así como procedimientos de control para la gestión de estos portafolios.
- Políticas de rebalanceo para ajustar los portafolios al perfil del inversionista.

En conclusión, este Reglamento exige una metodología apropiada para la conformación de portafolios de instrumentos tanto locales como internacionales.

Para la empresa implica un cambio respecto a cómo se ha venido trabajando; pues como se describió supra, existen problemas a la hora de conformar portafolios, por temas como por ejemplo que no se cuenta con un listado previamente analizado de instrumentos para ofrecer al cliente y la nueva regulación exige que cada instrumento ofrecido al cliente, es responsabilidad del puesto darle seguimiento y responder por los resultados obtenidos a la hora de integrarlo al portafolio.

Además, se exige que el perfil de riesgo debe estar en perfecta relación con las inversiones del cliente, esto actualmente en la empresa no ocurre por temas de gestión a nivel interno de la empresa y como se ha venido manejando la relación con los clientes en estos temas.

#### **2.4.3 Características particulares del Mercado de Valores de Costa Rica**

Según el señor Gestor de Riesgos, el mercado de valores costarricense se encuentra en un periodo de estancamiento, lo cual obliga a los Puestos de Bolsa a realizar un cambio en el modelo de negocio, en ese sentido, lo que ocurra en los próximos años definirá el futuro de esta industria.

Existe mucha incertidumbre sobre cómo los puestos de bolsa podrán responder a los diferentes participantes que han surgido en años recientes. Por un lado, están los bancos comerciales, los cuales han acaparado gran parte del mercado por medio del ofrecimiento de instrumentos de corto plazo (tales como certificados de depósito a plazo y certificados de inversión) emitidos por el mismo banco y ponen a disposición de los inversionistas a través de su página web y, por el otro lado, se encuentran los mecanismos de colocación directa, los cuales ha desarrollado el Gobierno para gestionar su deuda interna y han salido a la luz en años recientes, un ejemplo de ello es Central Directo.

En cuanto a la renta variable, las empresas han preferido otros mecanismos de financiamiento menos costosos antes que la Bolsa de Valores, lo cual hace que el

mercado accionario prácticamente esté compuesto por una sola acción, Florida Ice & Farm.

El acceso a los mercados internacionales ha estado limitado, en parte por regulaciones de Costa Rica que limitaban la capacidad de los Puestos de Bolsa para realizar ofrecimientos de títulos valores internacionales y, en gran medida, por estrategias de ventas de los corredores de bolsa y el desconocimiento o la falta de cultura de inversión del costarricense.

Todos estos temas hacen que la Bolsa Nacional de Valores haya perdido relevancia en años recientes, los participantes han hecho poco para innovar y lograr adaptarse a las nuevas condiciones del mercado y los inversionistas han cambiado sus preferencias.

Según el señor M.B.A. Segura, Gerente financiero, este comportamiento de la Bolsa Nacional ya se ha analizado y se ha determinado que a pesar de que la liquidez en el mercado ha venido en crecimiento, esto no se ve reflejado en la cantidad de operaciones transadas en la bolsa. En el gráfico 1 se observa dicho comportamiento histórico desde el 1998 a 2013, en donde cabe destacar la drástica caída sufrida con el pasar de los años.

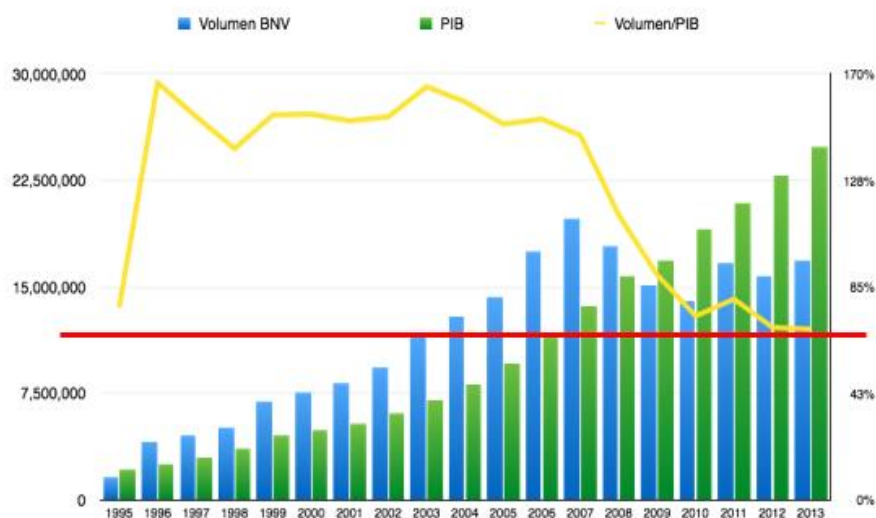
El negocio de la Bolsa Nacional viene de pique y esto se puede atribuir a que cada vez más se margina menos con las operaciones realizadas por los clientes; pues la industria de los puestos de bolsa ha entrado en una competencia de precios, en donde las diferencias de precios entre unos y otros es cada vez menor.

Además, el señor Gerente Financiero indica que el tamaño del mercado bursátil es cada vez más pequeño si se compara con el crecimiento obtenido de la economía del país en los últimos años. El volumen que se maneja en bolsa o se estancó o se ve directamente afectado, porque los servicios ofrecidos en los puestos son más baratos por lo mencionado anteriormente.

A nivel de trascendencia de la Bolsa como mecanismo de financiamiento, ha venido perdiendo importancia y esto es claro si se observa lo que pesa en relación con el Producto Interno Bruto (PIB). En el gráfico 3 se evidencia como la tendencia

es cada vez más a la baja, en comparación con los años 90, donde hasta llegó a presentar volúmenes más altos que el PIB.

**Gráfico 3: comportamiento del volumen transado en Bolsa respecto al PIB**



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el nivel de liquidez a nivel nacional ha venido con una tendencia de crecimiento, el volumen negociado en bolsa más bien parece disminuirse; por lo tanto, no se le puede atribuir por falta de liquidez sino más bien a factores como el incremento en la emisión de certificados de depósito a plazo que realizan los bancos. (Ver Gráfico 4).

Estos instrumentos son enemigos de los puestos de bolsa; pues los bancos los utilizan como fuente de financiamiento mucho más barata comparado con lo que les podría costar acudir a un puesto y gestionar formas de financiamiento con los mismos y solo tienen que velar por los descaldes de plazo, a los cuales tienen que darle seguimiento. Por esta razón, promueven este tipo de instrumentos y cada vez más los clientes invierten en ellos.

**Gráfico 4: comportamiento del volumen transado en Bolsa respecto a los certificados de depósito a plazo (cdp)**



Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.4 Características de los instrumentos que se negocian en Bolsa

En general, según comenta el señor Gestor de Riesgos, los instrumentos que se negocian en nuestro país presentan poca liquidez; es decir, casi no se negocian en la Bolsa si se compara con mercados bursátiles más desarrollados y se maneja muy poca información a nivel general.

En la actualidad, el mercado costarricense es prácticamente 100% local y renta fija, el mayor volumen de negociación en la bolsa se genera por operaciones de Reporto Tripartito que son instrumentos de corto plazo y, en forma principal, instrumentos de sector público.

Este es un mercado poco profundo, lo cual origina que haya muy poca liquidez, esto genera una distorsión a la hora de analizar los instrumentos locales; pues los precios de los instrumentos no reflejan mucha volatilidad histórica, dado que los volúmenes de negociación son pequeños.

A este problema se le une el hecho de que se tiene acceso limitado a la información y contar con series históricas de precios para los instrumentos costarricenses resulta difícil; pues no contamos con suficientes datos.

En los mercados desarrollados al existir gran cantidad de compradores y vendedores la volatilidad refleja mejor los riesgos de asociados a los instrumentos, debido a que los precios reflejan la negociación real de los instrumentos.

La mayoría de modelos para el análisis de instrumentos y gestión de portafolios a nivel internacional se basan en supuestos de mercados perfectos, esto hace que modelos como la Teoría Moderna de Portafolios, el modelo de Merton, Sharpe, Black Sholes basen sus análisis en la volatilidad.

El mercado costarricense no cumple con este criterio de volatilidad; por lo tanto, no permite la aplicación de estas teorías, esto obliga a pensar en metodologías que permitan medir los diferentes riesgos para instrumentos de poca liquidez.

Según el Gestor de Riesgos, los factores mencionados antes hacen que los modelos más ampliamente utilizados en los mercados globales no apliquen en nuestro país, por ello se debe recurrir a la experiencia y la evidencia empírica para desarrollar teorías propias.

Modelos basados en volatilidad solo se pueden utilizar en mercados donde exista acceso a la información y con instrumentos altamente líquidos, situación que no ocurre en los mercados costarricenses.

Indica que en la empresa se han realizado pruebas con los datos disponibles y se ha intentado correr optimizaciones para instrumentos locales con resultados incongruentes; por ello, se ha demostrado que este tipo de modelos no aplican en Costa Rica.

Comenta que se debe desarrollar una manera sistemática, eficiente y la cual cumpla con los criterios de gestión de riesgos para la administración de las carteras locales, esto hace que deba existir un modelo tropicalizado a Costa Rica, pero a su vez, pueda ser también utilizado con instrumentos internacionales.

Como se puede observar, este capítulo contempló toda la parte descriptiva de la empresa y su entorno, en el siguiente capítulo se procederá a realizar el análisis de las variables que afectan la conformación de portafolios con activos de mercado costarricense, para lo cual se recurrirá a análisis de datos actuales de la empresa y la industria con el propósito de obtener información relevante para plantear una propuesta a la empresa.

## Capítulo III

### Análisis de la situación actual de la Empresa Grupo Financiero S.A.

En este capítulo se expone el diseño y el método de investigación implementado para responder a los objetivos definidos en el trabajo, se plantea un análisis descriptivo del perfil del cliente y los instrumentos con los cuales se ha venido negociando en la empresa y un análisis de la conformación de las carteras de los clientes y su relación con el perfil de riesgo que declararon cuando se aplicó el instrumento que ha puesto la empresa a su disposición.

#### 3.1 Justificación de la investigación

Este proyecto pretende ofrecer una respuesta a la empresa sobre la necesidad de formular una metodología para la selección de activos del mercado costarricense, bajo las limitaciones que se comentaron con anterioridad, se propone un análisis y una metodología opcional a lo que clásicamente se propone en la literatura.

El proyecto se fundamentará en la elaboración de un análisis de puntajes o “*scoring*” que, del universo existente de instrumentos en Costa Rica, permita seleccionar los activos que cuenten con las características deseadas en relación con criterios como: Riesgo de Liquidez, Riesgo de Mercado y Riesgo de Crédito. También se contempla aplicar un análisis estadístico llamado Componentes Principales, el cual permitirá conformar grupos de instrumentos de acuerdo con su variabilidad, esto permite obtener una estructura que facilite la formulación de un algoritmo que combine los rendimientos con dicha variabilidad para crear portafolios modelo para los distintos perfiles de los clientes.

#### 3.2 Diseño de la investigación

##### 3.2.1 Objetivo general de la investigación

Proponer una metodología mediante un *scoring* de activos y el análisis estadístico, componentes principales para seleccionar activos del mercado costarricense y conformar portafolios con criterios de riesgo.

### **3.2.2 Objetivos específicos**

1. Contextualizar el desarrollo de la industria de mercado de valores en el país y exponer los conceptos teóricos que permitan fundamentar la elaboración de una propuesta metodológica para la conformación de portafolios con activos del mercado costarricense.
2. Describir la empresa Grupo Financiero S.A., las principales características del entorno en el que opera y el mercado en general.
3. Analizar las variables que influyen en la conformación de los portafolios con los que cuenta actualmente la empresa.
4. Desarrollar una propuesta metodológica de conformación de portafolios con activos del mercado costarricense acorde a la realidad del mercado local.
5. Presentar las conclusiones y las recomendaciones derivadas del resultado de la investigación.

### **3.3 Técnicas de investigación a utilizar**

#### **3.3.1 Tipo de investigación**

La investigación a desarrollar será del tipo cuantitativa. Se analizará el perfil del cliente de la empresa a través de variables como la edad, el sexo, la profesión, los años de relación con la empresa, la nacionalidad, el monto que invierte en la empresa, entre otras.

También se realizará un análisis de los instrumentos que se negocian en la empresa. Además, se analizará la composición de las carteras de los clientes, para analizar en que invierten e ir observando la relación entre el perfil de riesgo con el que fueron categorizados y la composición de sus carteras para determinar si es acorde o no.

### 3.3.2 Método de investigación

El método de investigación es a través de la fuente primaria de los datos. Se tiene acceso a las bases de datos con la información, tanto de los clientes como de las operaciones que estos realizan.

Se aplica el análisis descriptivo y las técnicas estadísticas como el análisis de conglomerados de K medias, para poder resumir la información de manera que se puedan observar claramente comportamientos comunes del total de portafolios e instrumentos que se manejan en la empresa.

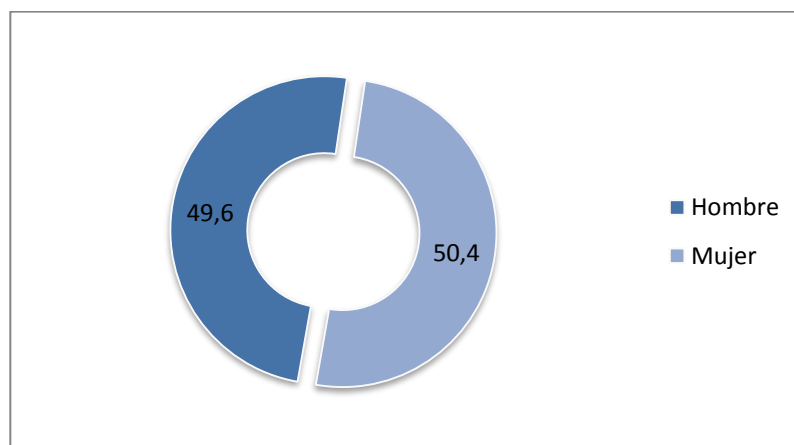
### 3.4 Presentación y análisis de los resultados

#### 3.4.1 Perfil de cliente físico

Es importante identificar el perfil del cliente de la empresa para tener mayor claridad, cuando se analicen las composiciones de las carteras de los mismos y las propuestas que se podrían plantear para modelos futuros.

En el gráfico 5 se puede observar la distribución porcentual respecto al sexo de los clientes de la empresa, la cual indica que de la totalidad de los clientes físicos se encuentra igualmente distribuidos entre hombres y mujeres (50% cada uno).

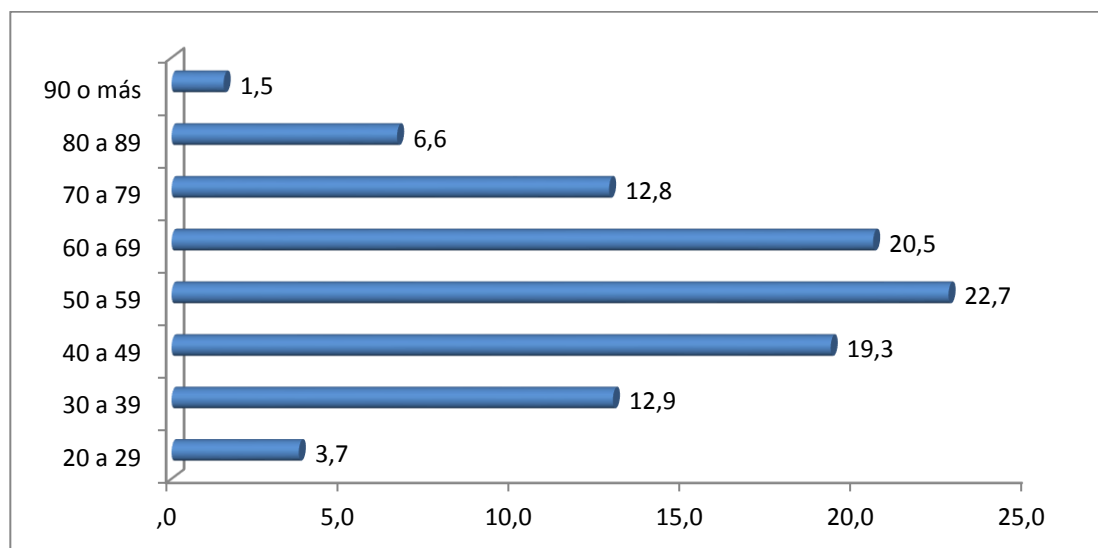
#### Gráfico 5: distribución porcentual del sexo de los clientes físicos



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

Para identificar grupos de edad de los clientes se procedió a agrupar la variable de edad en grupos de 10 años. En el gráfico 6 se observa la distribución porcentual por grupos de edad y se identifica que los grupos más frecuentes son los de 50 a 59 años y el de 60 a 69 años. El porcentaje de clientes en edades más jóvenes son muy pocos comparados con los de mayor edad.

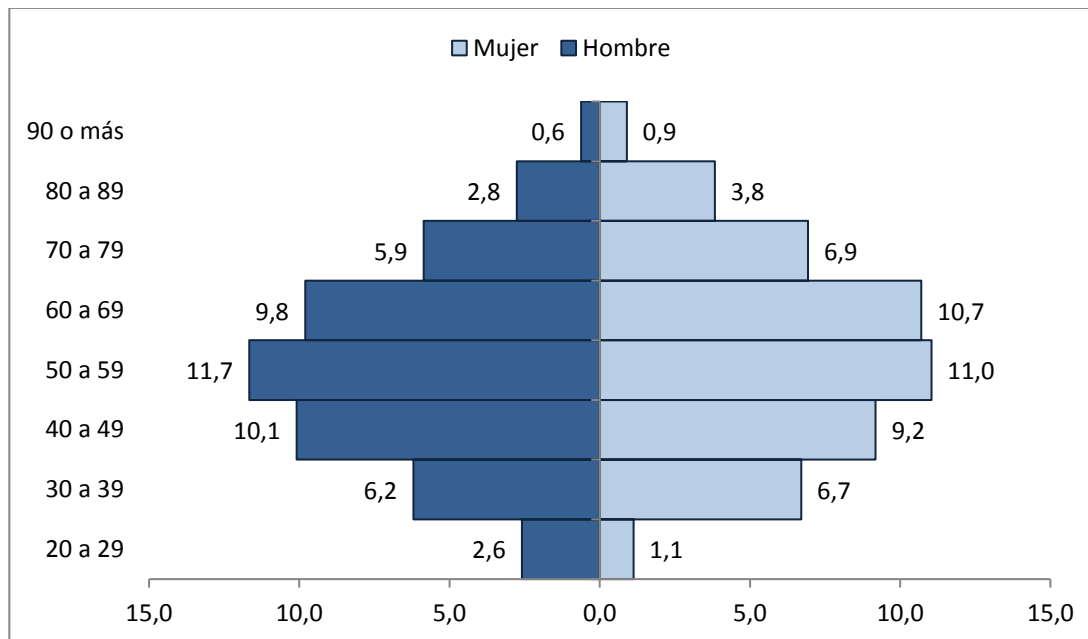
**Gráfico 6: distribución porcentual según grupos de edad**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En el gráfico 7 se muestra la distribución porcentual del sexo de los clientes según grupos de edad. En este gráfico se observa claramente cómo, el mayor porcentaje de clientes se concentra en grupos de 40 a 49 años hasta el de 60 a 69 años y la distribución es prácticamente la misma tanto en hombres como en mujeres. Solo en la parte baja de la pirámide se observa una diferencia entre hombres y mujeres en el rango de 20 a 29 años de edad, el cual alcanza 1.5 puntos porcentuales de diferencia.

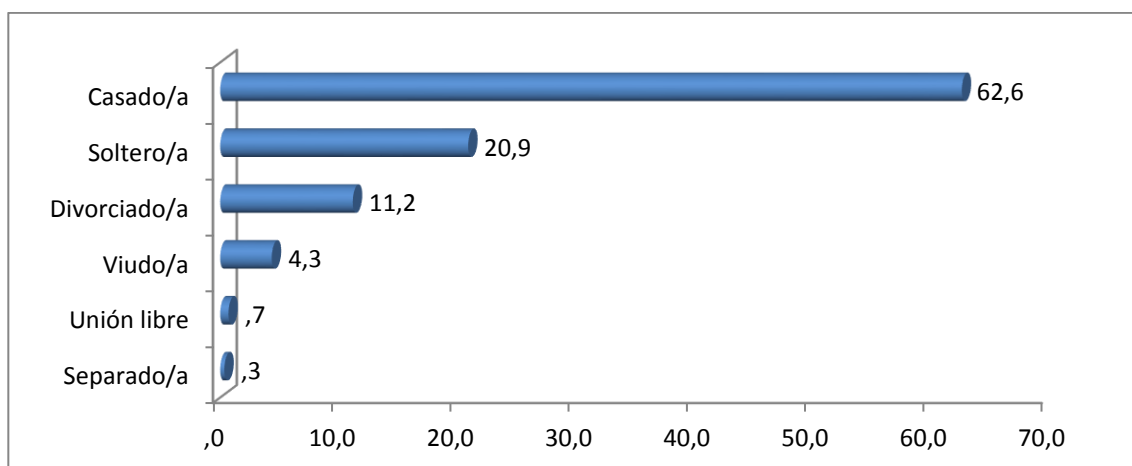
**Gráfico 7: distribución porcentual por sexo y según grupos de edad**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En cuanto al estado civil de los clientes, en el gráfico 8 se observa su distribución porcentual donde cerca de un 63% son casados, le sigue el grupo de solteros con un 21% y un 11% son divorciados. Estos datos van acordes con los rangos de edad que se analizaron anteriormente.

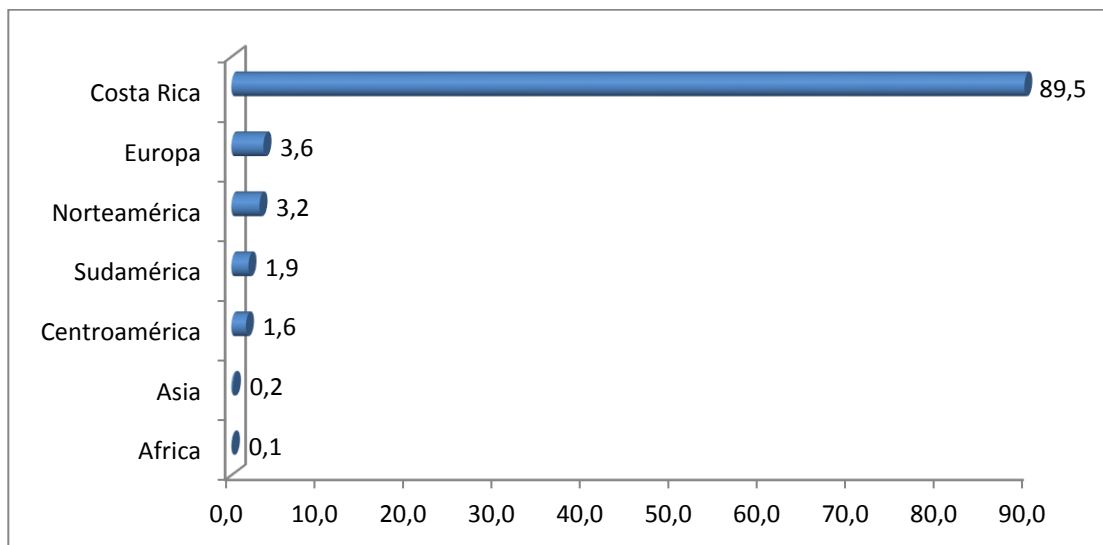
**Gráfico 8: distribución porcentual según estado civil**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En cuanto a la nacionalidad de los clientes, cerca de un 90% son costarricenses, el restante 10% corresponde a otras nacionalidades tanto de América, Europa, Asia y África. (Ver gráfico 9).

**Gráfico 9: distribución porcentual según nacionalidad**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En el cuadro 3 se presentan las diez profesiones más frecuentes de los clientes de la empresa. Destaca en primer lugar la profesión de Administrador con un 27%, seguido de Ingeniero con 14% aproximadamente y en tercer lugar la categoría de clientes que indican no tener profesión con un 9%.

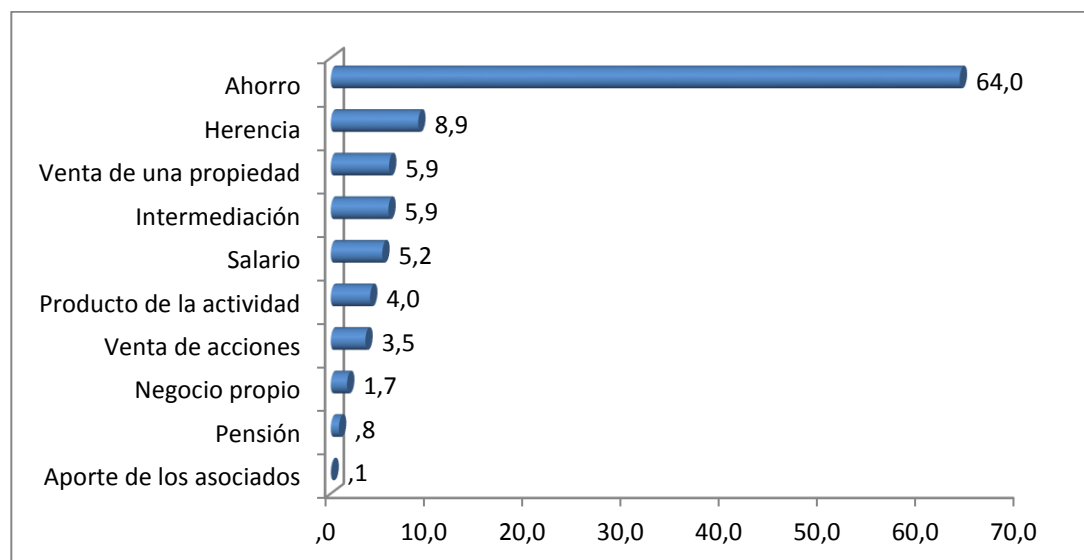
### Cuadro 3: distribución porcentual según profesión

Profesión	Porcentaje
ADMINISTRADOR	26,7
INGENIERO	14,3
NO TIENE	8,7
ABOGADO	6,4
AMA DE CASA	6,0
CONTADOR	4,6
PENSIONADO(A)	3,8
DOCTOR	3,8
ECONOMISTA	2,6
PROFESOR	2,5

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

Con respecto a la procedencia del dinero de las inversiones que tienen los clientes en la empresa, la mayoría obtuvo su dinero de ahorros (64%), mientras un 9% lo adquirió por una herencia y un 6% por la venta de una propiedad. (Ver gráfico 10).

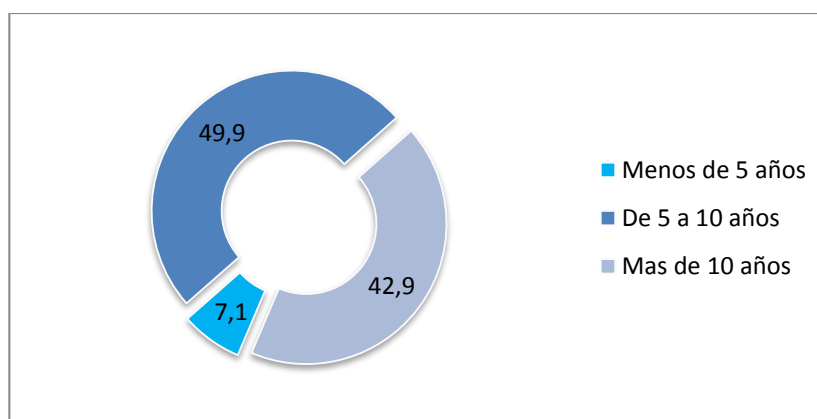
### Gráfico 10: distribución porcentual según origen de los fondos



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

Respecto a la relación de los clientes con la empresa, se analizó los años que los clientes llevan de vínculo. Se encontró que la mayoría (50% aproximadamente) tienen entre cinco a diez años de relación y un 43% más de diez años. Esto evidencia lo consolidada que está la empresa y el respaldo por muchos años que ha recibido por parte de sus clientes. (Ver gráfico 11).

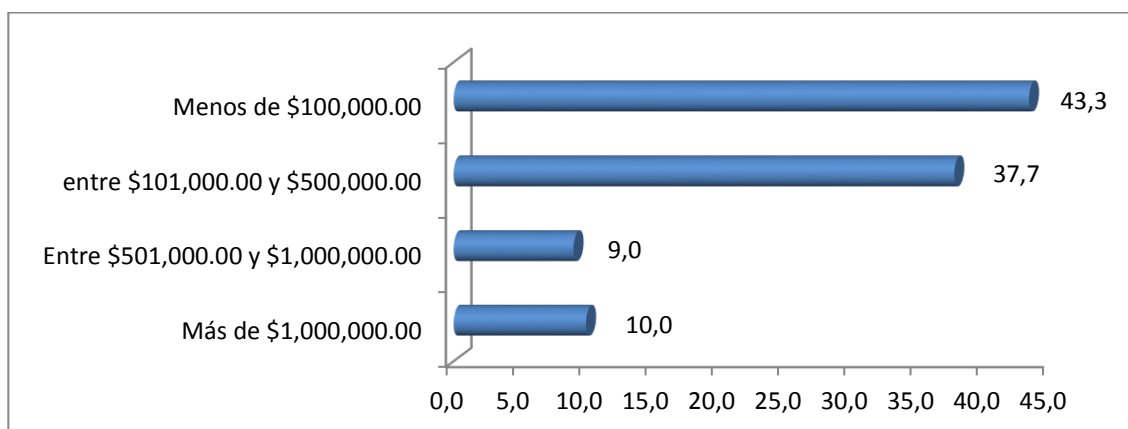
**Gráfico 11: distribución porcentual según años de relación del cliente**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

También se analizó el monto invertido, el cual se clasificó en rangos de interés para la empresa. En el gráfico 12 se observa esa distribución por categorías, en las cuales prevalecen los montos menores a \$100.000 con un 43% y entre \$101.000 y \$500.000 el 38%. Un 10% de los clientes invierte más de \$1.000.000.

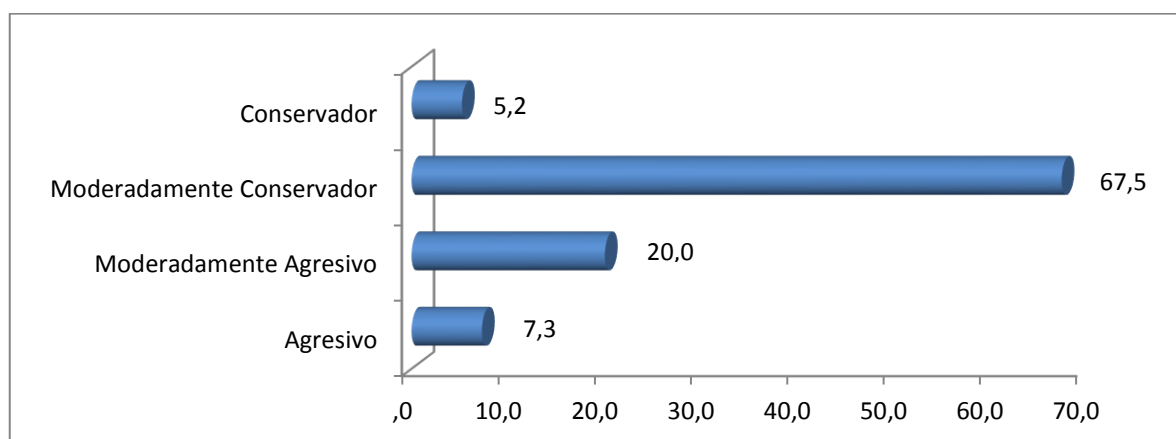
**Gráfico 12: distribución porcentual según monto invertido**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En el gráfico 13 se observa la distribución porcentual de los clientes, según la categoría de perfil de riesgo que obtuvieron al momento en el cual se les aplicó el instrumento llamado “Perfil de riesgo del Inversionista”. Se observa que la mayoría de los clientes de la empresa se encuentran dentro de la categoría de moderadamente conservador, en esta categoría se halla el 68% de estos y un 20% se clasificó como más o menos agresivo.

**Gráfico 13: distribución porcentual según perfil de riesgo**

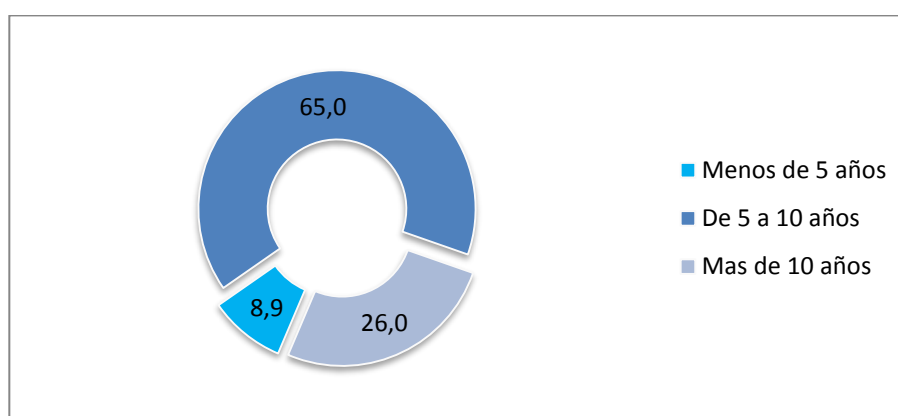


Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa.

### 3.4.2 Perfil de cliente jurídico

Para el cliente jurídico se analizaron tres variables de interés. En el gráfico 14 se muestra la distribución porcentual de los años de relación que llevan los clientes jurídicos con la empresa. Al igual que con los clientes físicos, la mayor parte de los clientes tiene muchos años de relación, pero en este caso se concentran principalmente en el rango de cinco a diez años con un 65% de los casos.

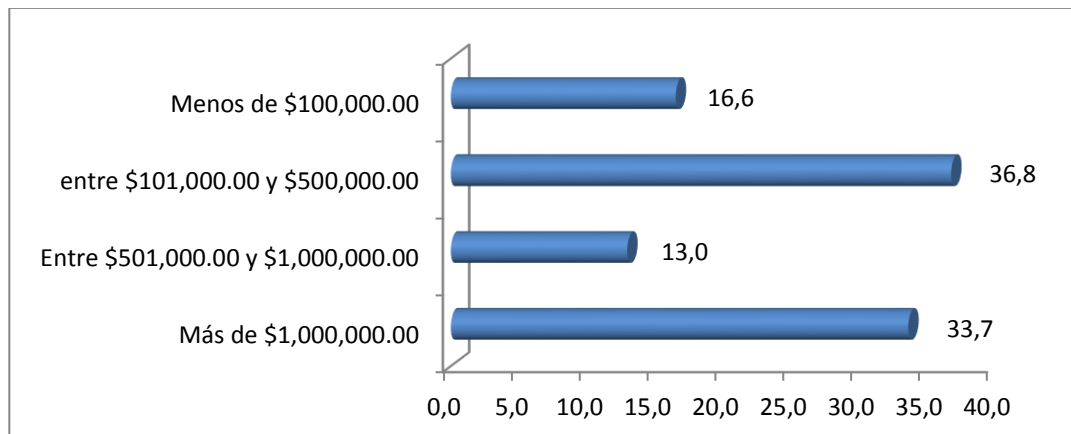
**Gráfico 14: distribución porcentual según años de relación del cliente**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En los montos que estos clientes invierten en la empresa, varían respecto al cliente físico; pues estos invierten montos más elevados y se evidencia con un porcentaje importante de estos clientes (34% aproximadamente) que invierten en montos superiores a \$1.000.000. (Ver gráfico 15).

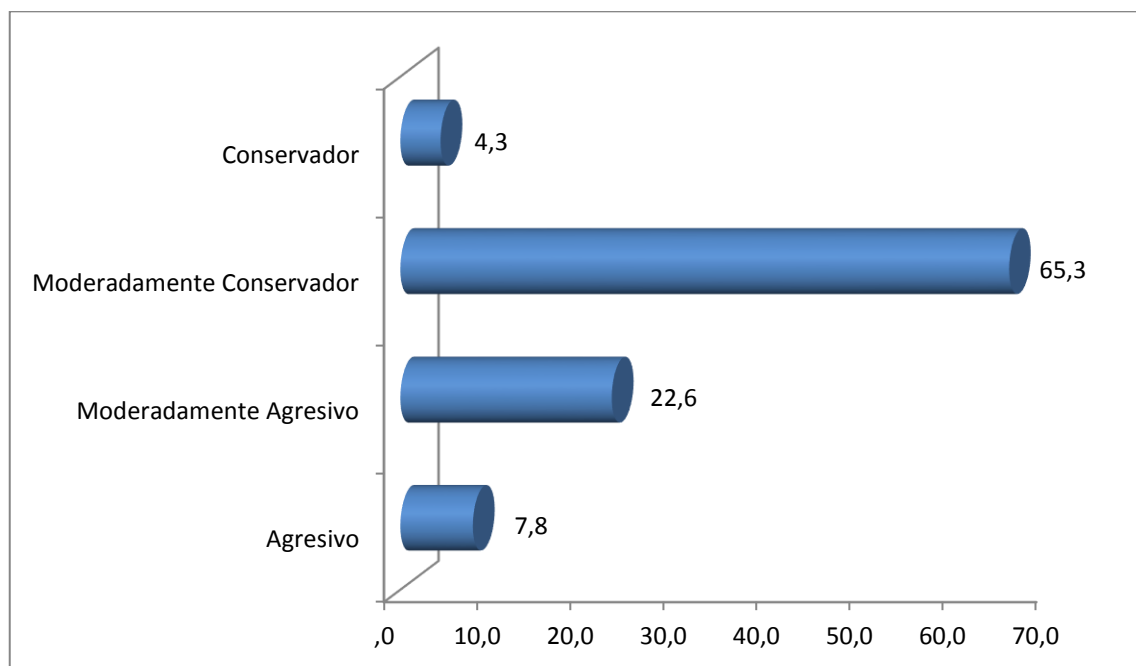
**Gráfico 15: distribución porcentual según monto invertido**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En cuanto al perfil de riesgo de los inversionistas jurídicos se encontró que se distribuyen prácticamente igual a los clientes físicos y el 65% se concentra en la categoría de perfil moderadamente conservador. (Ver gráfico 16).

**Gráfico 16: distribución porcentual perfil de riesgo**



Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

### 3.4.3 Análisis de los instrumentos

Para realizar el análisis de los instrumentos que componen las carteras de los clientes de la empresa, se tomó en cuenta el estudio de período enero 2014 - enero 2017.

Como dato relevante se halló que al analizar los instrumentos en los que los clientes invirtieron por año, en promedio la totalidad fue de 360 instrumentos diferentes. Sin embargo, al cruzar esta información por los montos invertidos en la totalidad de las carteras, se encontró que el 80% de las inversiones se concentran en apenas 21 instrumentos en promedio para los cuatro años analizados (Cuadro 4).

**Cuadro 4: cantidad de instrumentos total y según concentración de la inversión**

	2014	2015	2016	2017
Cantidad de instrumentos	355	377	369	340
Concentran 80% monto invertido	22	25	22	17

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En la figura 4 se observa la comparación de 2014 y 2017, con respecto a la concentración de las inversiones en los instrumentos que se han negociado en la empresa. La composición según el tipo de instrumento no ha variado mucho si se comparan ambos años, la mayor concentración de inversiones es en acciones, un fondo inmobiliario y otros fondos de inversión, reportes de inversión y bonos del gobierno. Sin embargo, la concentración es mayor en el 2017 ya que pasó de 22 instrumentos a 17.

**Figura 4: comparación de instrumentos que concentran el 80% de las inversiones de los clientes de la empresa**

2014		2017	
Instrumentos	%	Instrumentos	%
Acciones	16,2%	Acciones	14,8%
Fondo inmobiliario	13,0%	Fondo inmobiliario	12,8%
Fondo abierto	8,5%	Fondo financiero	7,9%
Fondo financiero	6,9%	Bono público	7,4%
Bono público	3,9%	Fondo financiero	5,6%
fondo financiero	3,9%	Fondo financiero	5,0%
Reportos de inversión	3,3%	Bono público	4,7%
Bono público	2,9%	Reportos de inversión	4,7%
Fondo financiero	2,8%	Fondo financiero	4,5%
Fondo de terceros	2,2%	Fondo abierto	2,9%
Fondo financiero	2,1%	Fondo financiero	2,0%
Fondo financiero	2,0%	Bono público	1,8%
Bono privado	1,9%	Bono público	1,6%
Bono privado	1,7%	Bono privado	1,1%
Bono privado	1,3%	Fondo de terceros	1,0%
Bono público	1,2%	Bono público	1,0%
Bono privado	1,1%	Bono público	0,9%
Bono público	1,0%		
Bono privado	0,9%		
Bono público	0,9%		
Fondo de terceros	0,8%		
Acciones	0,7%		

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa.

Se evidencia además que se ha venido invirtiendo prácticamente en instrumentos del ámbito nacional; pues en ambos años únicamente un instrumento de esta lista que acumula el 80% de las inversiones, es del ámbito internacional (acciones en el 2014 y fondos de terceros en el 2017).

Se procedió a seleccionar para todos los años (2014-2017) esos instrumentos que concentran los mayores montos de inversión y se segmentaron de acuerdo con el tamaño de las carteras de la siguiente forma:

- Menos de \$200.000
- Más de \$200.000 y menos de \$500.000
- Más de \$500.000

Como se observa en la figura 5, los instrumentos por segmentos no muestran diferencias como se habría pensado. Los fondos de inversión predominan al igual

que fondo inmobiliario y bonos, y, en los 3 segmentos se repiten en la mayoría de los casos. (Este comportamiento se repite para el resto de los años),

**Figura 5: instrumentos que concentran el 80% de las inversiones de los clientes de la empresa según tamaño de la cartera**

> \$200.000		< \$200.000 y > \$500.000	
Instrumento	2017	Instrumento	2017
Fondo abierto	36,5%	Fondo financiero	14,5%
Fondo financiero	16,6%	Fondo financiero	11,4%
Fondo financiero	10,3%	Fondo abierto	9,1%
Fondo financiero	3,9%	Bono público	8,5%
		Fondo inmobiliario	6,7%
		Fondo cerrado	6,0%

> \$500.000	
Instrumento	2017
Fondo inmobiliario	17,70%
Bono público	11,64%
Fondo abierto	8,57%
Fondo financiero	6,98%
Fondo financiero	6,55%
Bono público	6,33%
Bono privado	2,74%
Fondo financiero	2,64%
Bono público	2,24%

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa.

Esto evidencia que igualmente no importa el monto que se invierta en los instrumentos, se siguen invirtiendo en prácticamente los mismos instrumentos y son del ámbito nacional. Esto afecta el manejo de riesgos de portafolios.

### 3.4.4 Análisis de la composición de las carteras de los clientes

Para la realización del análisis se procedió a trabajar de la siguiente manera:

- Los datos se agruparon por cuentas, según la composición de las carteras con las variables definidas.
- Se excluyeron las cuentas con saldos menores a los diez mil dólares.

- Se consideró la clasificación de los perfiles de riesgo que se mantienen registrados actualmente en la empresa.
- Se corrió un análisis llamado agrupamiento de K-medias.

#### **3.4.4.1 Técnica de agrupamiento o conglomerados de K-medias**

Este consiste en un método de agrupación que se considera adecuado a utilizar cuando se tiene una cantidad grande de datos ( $n > 200$ ). En este caso se tenía un total de 2.300 cuentas.

El análisis se procedió a efectuar en el paquete estadístico IBM SPSS. Primeramente, el procedimiento inicia al especificar el número deseado K de grupos, para correr el análisis en el paquete. Los primeros K casos en el conjunto de datos se toman como los K grupos iniciales.

Cada uno de los grupos que se forma, tiene como centro o centroide el vector  $n$  de observaciones, correspondiente a las  $n$  variables del caso que define el grupo. Luego, el algoritmo interno del programa procede a asignar los restantes casos, uno a la vez, al grupo cuyo centro esté más cercano a él.

Una vez que se tienen todos los grupos iniciales, los cuales ya contienen todos los casos, se calcula el centro o centroide de cada uno de ellos y, por medio de un proceso iterativo del programa, vuelve a recalcular y conforma grupos hasta llegar a una convergencia, en donde se determinan los centros finales de los grupos con su respectiva asignación de casos.

Para analizar la información de las carteras de los clientes se determinó un total de cuatro grupos, para observar si el agrupamiento que resultara de la aplicación de la técnica estaba acorde a lo que debería tener invertido los clientes, según su perfil de riesgo.

Las variables analizadas son justamente las categorías de instrumentos disponibles para que los clientes inviertan en sus carteras, siempre respetando los porcentajes y las categorías de instrumentos.

- Acciones internacionales
- Acciones locales
- Bonos bancos estatales
- Bonos privados de Costa Rica
- Bonos privados internacionales
- Bonos públicos internacionales
- Fondos locales
- Fondos internacionales
- Bonos del Gobierno y del Banco Central de Costa Rica
- Reportes de inversión

A las carteras de los clientes que se seleccionaron con montos mayores a los diez mil dólares, se les calculó el porcentaje o peso relativo de los instrumentos que componen estas. A partir de estos porcentajes se procedió a ejecutar el análisis de K medias con las variables que se enlistaron y con un número de cuatro grupos.

Los resultados se observan en el cuadro 5, en donde se identificaron por medio del agrupamiento, en cada uno de los conglomerados o grupos (asignados con el número 1, 2, 3 y 4), los instrumentos con mayores porcentajes dentro de las carteras y que se puede decir son representativos para cada grupo. Así, el grupo 1 está predominado por la variable o instrumento Fondos financieros, el grupo 2 por fondos a la vista, bonos del gobierno y del BCCR, el grupo 3 por acciones del mercado local y el grupo 4, fondos inmobiliarios.

De estos resultados se obtienen conclusiones importantes, por ejemplo, no predominan en las carteras de los clientes instrumentos del ámbito internacional; por lo tanto, están concentradas principalmente por instrumentos del ámbito local. Además, se esperaba que los grupos establecieran composiciones de acuerdo con perfiles de riesgo, por ejemplo, se obtiene un grupo en el cual los instrumentos que predominaran fueran característicos de las categorías de perfil definidas por la empresa.

**Cuadro 5: resultados del agrupamiento de las carteras usando K medias**

	<b>Centros de los conglomerados finales</b>			
	<b>Conglomerado</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ACCIONESINT	0,47%	3,86%	0,57%	0,73%
ACCIONESLOCAL	0,32%	1,07%	88,03%	0,55%
BANCOSESTATALES	0,07%	1,30%	0,00%	0,16%
BONOSPRIVCR	2,75%	16,80%	2,34%	3,86%
BONOSPRIVINT	0,09%	0,65%	0,02%	0,12%
BONOSPUBLINT	0,02%	0,73%	0,00%	0,01%
FONDOSALAVISTA	7,71%	29,25%	2,03%	7,57%
FONDOSFINANCIEROS	81,09%	7,79%	1,84%	7,22%
FONDOSINMOBILIARIO	5,05%	6,33%	3,51%	76,94%
FONDOSINTERNACIONALES	0,34%	3,75%	0,80%	0,95%
GOBIERNOYBCCR	1,83%	23,85%	0,60%	1,64%
REPORTOSDEINVERSION	0,26%	4,61%	0,25%	0,28%

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

Para probar la concordancia de estos grupos respecto al perfil de riesgo de los clientes, se procedió a efectuar un análisis de diferencia de medias al cruzar las categorías de perfil y los conglomerados o grupos que se acaban de analizar.

Los resultados de estas pruebas se muestran en el cuadro 6, en donde se presentan los promedios del perfil respecto a los grupos obtenidos y se evidencia que los promedios de las categorías de perfil son muy similares para los 4 grupos.

**Cuadro 6: promedios de codificación de perfil respecto a los grupos obtenidos con K-medias**

Grupos	Promedio perfil
Grupo 1	55,69
Grupo 2	58,41
Grupo 3	63,45
Grupo 4	58,83

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

Al realizar la prueba ANOVA que sirve para probar igualdad de medias, arroja un nivel de significancia de 0.145; por lo tanto, con un nivel de significancia de 5% no existe suficiente evidencia estadística como para rechazar la hipótesis nula de los puntajes de perfil de riesgo sean iguales en los 4 grupos. (Ver cuadro 7).

**Cuadro 7: resultados de la prueba de diferencias de medias de las categorías del perfil y los grupos obtenidos con K-medias**

**Tabla de ANOVA**

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Perfil2 * Número inicial de casos	Inter-grupos	(Combinadas)	7874,029	3	2624,676	9,183	0,145
	Intra-grupos		633090,933	2215	285,820		
	Total		640964,962	2218			

Fuente: elaboración propia con información de las bases de datos de la empresa

En este capítulo se contempló toda la parte de análisis de las variables que afectan la conformación de portafolios con activos de mercado costarricense, para lo cual se recurrió al análisis de datos actuales de la empresa, con el propósito de obtener datos relevantes para plantear una propuesta a la empresa.

## Capítulo IV

### Propuesta metodológica para la conformación de portafolios

En este capítulo se procederá a desarrollar la propuesta de conformación de portafolios con activos del mercado costarricense, al utilizar la técnica de Componentes Principales para la empresa Grupo Financiero S.A., la cual será sometida a criterio de la empresa para determinar la funcionalidad de la misma para solventar la necesidad actual de conformar portafolios al considerar criterios de Riesgo y Rentabilidad.

En el capítulo previo se encontró que si se analiza la totalidad de instrumentos de las carteras de los clientes en el período de análisis (2014-2017) se obtuvo un total de 360 instrumentos, en donde han invertido. Sin embargo, al analizar los montos invertidos en dichos instrumentos se evidenció que el 80% de los montos invertidos se concentra en 21 instrumentos en promedio para los cuatro años.

En este punto la empresa se encuentra ante un problema; pues la nueva Regulación exige el análisis y el seguimiento de cada uno de los instrumentos que se ofrece a los clientes para invertir; por lo tanto, aunque la mayor parte de las inversiones se concentre en 21 instrumentos en promedio, con el esquema actual, la empresa debería dar seguimiento a los 360 instrumentos, lo cual implica un gran esfuerzo y gasto en tiempo y recursos.

También se analizó la composición de las carteras de los clientes. Se aplicó la conformación de cuatro conglomerados para encontrar su relación con las cuatro categorías de riesgo que se manejan actualmente en la empresa y no se pudo determinar que existiera evidencia estadística, como para rechazar la hipótesis nula de que la relación entre las categorías de riesgo y los grupos son iguales.

Lo anterior también representa un posible conflicto para la empresa; pues igualmente por temas regulatorios y, de la misma gestión de la empresa, debe quedar muy claro la conformación de portafolios con instrumentos acordes a los perfiles de riesgo.

#### **4.1 Estrategia propuesta**

Para solventar los puntos expuestos anteriormente que de alguna forma se podrían llamar mejoras que debe implementar la empresa, se propone una metodología de análisis llama *scoring*, mediante la cual se puede efectuar un análisis previo de instrumentos para seleccionarlos previo a la incorporación en las carteras de los clientes; por lo tanto, no se tendría una gran cantidad de los mismos y además se propone la conformación de portafolios según criterios de riesgo para que se mantenga de manera consistente la relación entre el perfil y la composición de las carteras.

#### **4.2 Scoring de activos del mercado costarricense**

Como se observó en el análisis del capítulo previo, existe una alta concentración de las carteras de los clientes en instrumentos que se derivan del mercado costarricense, principalmente invierten en emisiones del Gobierno y el Banco Central que acaparan el mercado nacional.

Para llevar a cabo la propuesta se desarrolló un modelo de *scoring* o análisis mediante puntajes, lo cual permite evaluar de forma rápida los instrumentos que se deseen analizar y clasificar, según las ponderaciones que se definen previamente.

Usualmente, los modelos de *scoring* se utilizan para medir el riesgo de crédito en ámbitos como el de los Bancos, en donde evalúan de forma previa a los posibles clientes individuales o empresariales que deseen ser sujetos a créditos, por medio de tarjetas de crédito o préstamos varios, a esto se le llama *credit scoring*.

El riesgo de crédito para estos casos se vincula con la posible pérdida a la cual se podría enfrentar el Banco o entidad financiera si sus clientes pierden la capacidad de hacer frente a sus obligaciones con la entidad. Por lo tanto, por medio de la evaluación previa realizada con el *credit scoring*, es posible determinar una

calificación para cada uno de los sujetos, que se puede traducir a una probabilidad de caer en posibles incumplimientos.

Para este trabajo se realizó una adaptación de estos modelos de *credit scoring* y se mantiene su esencia que es la evaluación previa, ahora bien, no de sujetos o empresas, sino más bien de instrumentos que se negocian en el mercado local costarricense y se evalúan diversos tipos de riesgos asociados a estos instrumentos y no únicamente el riesgo de crédito.

La propuesta de *scoring* para la empresa se planteó realizarla en Excel por su fácil accesibilidad y manejo; sin embargo, los criterios y las puntuaciones se pueden llegar a parametrizar en un sistema, lo cual lo haría un proceso aún más automático.

Se describen a continuación tanto los criterios cualitativos como cuantitativos que se plantearon para elaborar el modelo, según tipo de instrumento y agrupados por el tipo de riesgo que se pretende evaluar.

#### **4.2.1 Criterios de selección para instrumentos de deuda y fondos de inversión**

##### **4.2.1.1 Criterio de riesgo de crédito**

Para evaluar el riesgo de crédito de los instrumentos de deuda y fondos se plantea utilizar dos tipos de criterios: las calificaciones de riesgo y el criterio experto.

##### **Calificaciones de riesgo**

Las calificaciones de riesgo son emitidas por entidades especializadas que cuentan con un grupo de profesionales, quienes evalúan la salud financiera de las entidades que emiten deuda y fondos y determinan su capacidad de hacer frente a sus obligaciones. De acuerdo con lo anterior, según la entidad que emite la deuda, así el instrumento obtiene una calificación de riesgo.

Para obtener las calificaciones de riesgo de los instrumentos se procedió a consultar la base de datos de la SUGEVAL, donde se obtienen los instrumentos

activos del mercado costarricense y sus respectivas calificaciones de riesgo que se consiguen de la información que brinda la Sociedad Calificadora de Riesgos Centroamericana, S.A. (SCRIESGO) y Fitch Costa Rica Calificadora de Riesgo, S.A.

Las definiciones de categorías de riesgo suelen ser similares entre calificadoras; sin embargo, cada una publica sus escalas de calificación para que no haya ambigüedades a la hora de evaluar las mismas. Estas son las definiciones de las categorías de riesgo de instrumentos de deuda de largo plazo que brinda la SCRIESGO.

**Scr AAA:** emisiones con la más alta capacidad de pago del capital e intereses en los términos y los plazos acordados. No se vería afectada ante posibles cambios en el emisor, la industria a la que pertenece o la economía. Nivel Excelente.

**Scr AA:** emisiones con muy alta capacidad de pago del capital e intereses en los términos y plazos acordados. No se vería afectada en forma significativa ante eventuales cambios en el emisor, en la industria a la que pertenece o en la economía. Nivel Muy Bueno.

**Scr A:** emisiones con una buena capacidad de pago de capital e intereses en los términos acordados. Susceptible de leve deterioro ante posibles cambios en el emisor, la industria o la economía. Nivel Bueno.

**Scr BBB:** emisiones que cuentan con una suficiente capacidad de pago de capital e intereses en los términos acordados. Susceptible de deterioro ante cambios en el emisor, la industria o la economía. Nivel Satisfactorio.

Hasta este nivel se consideran calificaciones que indican un nivel de grado de inversión. Las siguientes calificaciones indicarían, para cualquier instrumento que obtenga una calificación de estas, que se encuentran debajo del grado de inversión.

**Scr B:** emisiones debajo del grado de inversión, son emisiones con capacidad de pago mínima sobre capital e intereses, cuyos factores de respaldo son muy

variables y susceptibles de deterioro ante posibles cambios en el emisor, la industria o la economía.

**Scr C:** emisiones muy por debajo del grado de inversión, que no cuentan con capacidad de pago suficiente de capital e intereses en los términos y los plazos pactados.

**Scr D:** emisiones que tengan suspendidos el pago de los intereses o el capital, en los términos y los plazos pactados.

**Scr E:** emisiones que no proporcionan información válida y representativa para llevar a cabo el proceso de clasificación antes o durante la vigencia de esta emisión.

### **Criterio Experto**

El criterio experto se propone para no dejar de lado elementos cualitativos que manejan los analistas del área correspondiente. Se propone que, para cada uno de los instrumentos, se le realice una evaluación por parte de dichos expertos y determinen, de acuerdo con su conocimiento, si el instrumento tiene un riesgo de crédito bajo, medio o alto.

El peso o ponderación del Riesgo de Crédito dentro del modelo general es de un 35%, del cual el 25% corresponde a la calificación de Riesgo otorgada por la base de datos de la SUGIVAL y el restante 10% a la calificación de riesgo por parte de los analistas.

#### **4.2.1.2 Criterio de riesgo de mercado**

Para medir este criterio se evaluó y concluyó hacerlo a través de una única variable. Esta variable es la volatilidad anualizada y corresponde a medir la desviación estándar del comportamiento de los precios de los instrumentos de deuda. Para cada uno de ellos, se calcula el retorno logarítmico diario, esta medida no es más que tomar el dato del día actual y dividirlo entre el precio del día de ayer

y a esta división se le saca el logaritmo natural, con el fin de obtener el comportamiento de los cambios de precios. Se tomó un histórico de datos de un año (días hábiles, aproximadamente 256 días).

**Figura 6: criterios de calificación riesgo de crédito de instrumentos de deuda y fondos**

Riesgo de Crédito (LOCAL)		
Ponderación	Criterios	Puntajes
25%	AA+(cri)	2
	AAA(cri)	
	SCR AA +	
	SCR AAA	
	SCR AA	
	SCR A +	
	SCR AA -	
	AAA	
	FII 2(cri)	
	FII 2(cri)+	
	SCR AAF 3-	
	SCR AAF 3	
	SCR AAF 3+	
	SCR AF 3	
SCR AF 3+		
BB-	3	
SCR BBBF 4+		
FII 3(cri)		
FII 3(cri)+		
10%	FII 4(cri)+	1
	SCR BF 4-	
	Criterio experto	
		2
		3

Fuente: elaboración propia

Los precios se obtienen de forma diaria para cada uno de los instrumentos y se analiza que a mayor volatilidad mayor riesgo; pues quiere decir que los precios varían constantemente. Por lo tanto, se pueden obtener mayores rendimientos, pero también se está expuesto a mayores pérdidas. Los instrumentos como fondos y bonos se utilizan para portafolios conservadores; sin embargo, si se encuentran,

por ejemplo, bonos con una alta volatilidad y otros criterios de riesgo podrían conformar carteras de clientes con perfiles no necesariamente conservadores.

La ponderación de este riesgo dentro del modelo equivale a un 30% y los cortes o intervalos para clasificar según si es un instrumento de riesgo bajo, medio o alto se muestran a continuación

**Figura 7: criterios de calificación riesgo de mercado de instrumentos de deuda y fondos**

Riesgo de Mercado			
Ponderación	Volatilidad anualizada		Puntajes
30%	0,00%	5,36%	1
	5,37%	12,13%	2
	12,13%	y más	3

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.1.3 Criterio de Riesgo de Liquidez

El criterio de liquidez se mide a través de dos variables: monto colocado y criterio experto.

##### **Monto colocado**

Corresponde al monto que se contabiliza al sumar todas las inversiones existentes en la Bolsa Nacional respecto a cada uno de los instrumentos. Existe un monto autorizado por ley, el cual indica hasta cuánto se puede invertir en cada instrumento; por lo tanto, el monto colocado o monto invertido no puede nunca excederlo.

Esta variable refleja la posibilidad de que un instrumento puede ser liquidado o vendido de forma rápida o lenta. A mayor colocación en el mercado indica un instrumento más atractivo para los inversionistas; pues invierten más en él y, en caso de una caída de precios del mercado o bien, el cliente quisiera vender sus posiciones para obtener efectivo o liquidez, sería más fácil salir a vender un instrumento que se negocia mucho más en bolsa que uno el cual se negocia esporádicamente.

Se obtuvieron los montos colocados de los instrumentos locales a través del sistema de Bolsa Nacional de Valores, donde se registran los montos colocados y los autorizados para cada uno de los instrumentos.

Los cortes de los límites o categorías propuestos se realizaron de acuerdo con criterios según la distribución de frecuencia que tomaron los datos y su desviación estándar respecto al promedio.

### **Criterio experto**

Esta variable es de tipo cualitativa y responde al criterio de los analistas con amplio criterio de mercado que permitan diferenciar, de acuerdo con su experiencia, la posibilidad de cada instrumento de ser liquidado o vendido en determinado tiempo, en cuyo caso los instrumentos poco líquidos durarían un tiempo mayor en ser vendidos por características propias de los mismos y del mercado, clasificándolos en este caso como instrumentos con mayor riesgo.

El peso asignado a Riesgo de Liquidez dentro del modelo es de 35%.

**Figura 8: criterios de calificación riesgo de liquidez de instrumentos de deuda y fondos**

<b>Riesgo de Liquidez COLONIZADA</b>			
<b>Ponderación</b>	<b>Monto colocado</b>		<b>Puntajes</b>
15%	0	9.974.000.000	3
	9.974.000.000	90.013.837.500	2
	90.013.837.500	y más	1
20%	Criterio experto		1
			2
			3

Fuente: elaboración propia

## 4.2.2 Criterios de selección para acciones

Para la selección de instrumentos como las acciones, se proponen los mismos criterios de riesgo con la única variante de que para el riesgo de crédito solo se mide por medio de Criterio experto.

### 4.2.2.1 Criterio de Riesgo de Crédito

#### Criterio experto

El criterio de los analistas es el que determina el Riesgo de crédito de las acciones que se analicen y se hará en términos del conocimiento de la situación financiera del emisor y dentro del modelo el peso es de un 20%.

**Figura 9: criterios de calificación riesgo de crédito de acciones**

Riesgo de Crédito		
Ponderación	Criterios	Puntajes
20%	Criterio experto	1
		2
		3

Fuente: elaboración propia

### 4.2.2.2 Criterio de Riesgo de Mercado

El criterio de riesgo de mercado es el mismo que el de instrumentos de deuda con igual ponderación dentro del modelo, medido a través de la volatilidad de los precios que se presentan para las acciones cotizadas en la Bolsa Nacional de Valores.

**Figura 10: criterios de calificación riesgo de mercado de acciones**

Riesgo de Mercado			
Ponderación	Volatilidad anualizada		Puntajes
30%	0,00%	5,36%	1
	5,37%	12,13%	2
	12,13%	y más	3

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.2.3 Criterio de Riesgo de Liquidez

Se utilizan los mismos criterios que se analizaron para instrumentos de deuda, como lo son el monto colocado y el criterio experto. La diferencia radica en las ponderaciones; pues para estos casos ambas variables tienen un peso de 25% dentro del modelo.

**Figura 11: criterios de calificación riesgo de liquidez de acciones**

Riesgo de Liquidez			
Ponderación	Monto colocado		Puntajes
25%	0	9.974.000.000	3
	9.974.000.000	90.013.837.500	2
	90.013.837.500	y más	1
25%	Criterio experto		1
			2
			3

Fuente: elaboración propia

Con todas estas variables analizadas anteriormente, se procede a armar una base de datos con dicha información y se puede programar en Excel la asignatura de las ponderaciones, con las cuales se puede obtener el *scoring* de activos y seleccionarlos y asignarlos de acuerdo con el perfil de los clientes de la empresa. Aunado a lo anterior, resulta posible asociarle el rendimiento a cada uno de los instrumentos y así obtener los instrumentos con cierto nivel de riesgo y rendimiento.

En el Cuadro 8 se muestra una evaluación hecha con el modelo con algunos de los bonos locales. La fórmula para calcular el *scoring* corresponde a la suma ponderada de los tres tipos de riesgo y, posteriormente, se calculan en una escala de 0 a 100 para que el dato sea más intuitivo y, a partir de este dato final, se pueden reordenar los instrumentos de forma ascendente o descendente o elegirlos de acuerdo con esa calificación.

A mayor puntaje obtenido con el modelo implica un instrumento más riesgoso.

### **4.3 Aplicación de la metodología de componentes principales para la conformación de portafolios**

Como se ha mencionado desde el primer capítulo, la segunda etapa de la propuesta se concentra en la técnica estadística de Componentes Principales. Por medio de esta metodología es posible efectuar una extracción y agrupación de los instrumentos más y menos volátiles que se elegirán a partir del universo limitado obtenido del *scoring* previamente analizado.

Mediante criterios cualitativos y cuantitativos, con el *scoring* se garantiza la selección de instrumentos con criterios de riesgo y rentabilidad y, por medio de la técnica, se evalúa el comportamiento de la variabilidad, pero de forma conjunta.

**Cuadro 8: aplicación del scoring de activos de acuerdo con los criterios propuestos en el modelo (muestra de 15 instrumentos)**

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRBCCR0B3215	1,38%	79.822.650.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	3,61
CRBCCR0B3264	0,70%	87.232.800.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	4,51
CRBCCR0B3314	0,83%	95.102.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,62
CRBCCR0B3322	0,60%	94.391.900.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,66
CRBCCR0B3330	1,30%	85.195.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	5,021
CRBCCR0B3819	2,86%	80.892.100.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	5,65
CRBCCR0B3835	2,58%	91.378.400.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,313
CRBCCR0B4072	2,92%	99.048.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,656
CRBCCR0B4080	3,33%	92.710.050.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,072
CRBCCR0B4221	2,36%	131.202.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,962
CRBCCR0B4247	3,52%	52.564.300.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,114
CRBCCR0B4254	3,34%	33.790.950.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,232
CRBCCR0B4262	3,74%	3.081.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	1,05	1,95	27,59	6,366
CRBCCR0B4270	5,09%	87.171.450.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,894
CRBCCR0B4304	4,97%	43.169.150.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	7,604

Fuente: elaboración propia

Esto resulta de suma importancia; pues a simple vista no es posible determinar el conjunto de instrumentos o activos que de forma conjunta se comporten como los de mayor variabilidad, los de media variabilidad y los de baja variabilidad. Esta agrupación o escala que se desea obtener responde a las categorías de riesgo con las que se les quiere clasificar a los clientes y a los cuales se les hará la propuesta de portafolios según su perfil.

Para realizar el análisis de componentes principales, se procedió a utilizar el paquete estadístico IBM SPSS 21.

#### **4.3.1 Variables analizadas**

Las variables que se proponen analizar son los instrumentos seleccionados por medio del análisis de *scoring*. Con dicho análisis se evaluó una muestra total de 141 instrumentos, de los cuales al arrojar los resultados se seleccionaron finalmente un total de 122 con características deseadas para conformar portafolios.

Para realizar el análisis de componentes principales con el SPSS se usa el procedimiento FACTOR. Este fue diseñado para realizar específicamente análisis factoriales, pero puede utilizarse para efectuar análisis de componentes principales.

En las selecciones mostradas del menú del SPSS, la selección 'matriz de correlaciones en 'analizar' indica al SPSS realizar un ACP con la matriz de correlaciones de las variables. Para obtener los componentes principales se debe especificar el número en 'Extraer' en 'número de factores'. Los puntajes componentes solicitados al SPSS en 'Puntajes' se guardan como variables, con nombres asignados por el SPSS y aparecen después de las variables X en el Editor de Datos.

Antes se trabajaron los datos de los 122 instrumentos para calcularles –a partir de sus datos históricos– el retorno logarítmico de los precios de los mismos en

términos de porcentajes y estos datos son los que constituyen la base del análisis con la metodología propuesta. (Ver Cuadro 9).

**Cuadro 9: extracto del cálculo de las variaciones diarias de los precios de cinco instrumentos para la base del análisis de CP**

USP3699PAA59	USP3699PGB78	USP3699PGE18	USP3699PGF82	USP3699PGH49
-0,01%	0,36%	0,30%	0,36%	0,49%
-0,27%	0,34%	0,24%	0,65%	0,41%
0,15%	0,27%	-0,51%	-0,63%	0,13%
0,01%	0,12%	1,61%	0,08%	0,05%
-0,23%	0,09%	-0,75%	0,17%	0,05%
0,07%	-0,04%	-0,15%	-0,27%	-0,53%
0,08%	-0,23%	0,12%	-0,25%	-0,12%
-0,01%	-0,25%	-0,19%	-0,17%	-0,30%
-0,03%	-0,55%	-0,43%	-0,52%	-0,60%
-0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%
-0,01%	-0,02%	-0,09%	0,24%	0,12%
-0,01%	0,27%	-0,23%	-0,61%	-0,48%
-0,14%	-0,08%	-0,09%	0,35%	-0,08%
0,12%	0,07%	0,75%	0,18%	0,87%
-0,01%	0,15%	-0,13%	0,31%	0,42%
-0,01%	0,16%	0,08%	0,11%	0,20%
0,45%	0,80%	0,37%	0,53%	0,15%
-0,02%	0,18%	0,44%	0,63%	0,53%
-0,13%	0,22%	0,36%	0,50%	0,17%
-0,03%	0,27%	0,22%	0,18%	-0,03%
-0,19%	0,08%	0,09%	0,07%	0,21%
0,42%	0,09%	0,33%	0,28%	0,27%
-0,05%	0,11%	-0,17%	-0,34%	-0,27%
-0,10%	-0,10%	0,06%	0,35%	0,36%
-0,01%	-0,35%	-0,10%	-0,21%	-0,23%
0,09%	-0,46%	-0,80%	-0,48%	-0,82%
-0,01%	-0,78%	-0,29%	-0,70%	-0,56%

Fuente: elaboración propia

## **Análisis a partir de la técnica de Componentes Principales (CP)**

### **4.3.3 Matriz de correlación**

Por medio de la matriz de correlación se puede determinar qué tan correlacionados están los instrumentos entre sí. Lo ideal es tener instrumentos con correlaciones medias entre sí en un portafolio; pues si todos están altamente correlacionados una baja en los precios tiene mucho impacto sobre la cartera de inversión.

También cabe determinar instrumentos con correlaciones inversas; pues tener unos cuantos instrumentos en la cartera que se comporten totalmente distinto al resto es como tener un seguro, si los precios de ciertos instrumentos caen los que se comportan de forma contraria subirán y esto compensa el riesgo.

El análisis de CP parte al descomponer dicha matriz de correlación y, de forma vinculada, agrupa los instrumentos que concentran altas correlaciones entre sí de manera conjunta, interactuando todos contra todos e indica la variabilidad que aportan, para este caso, pasan de tener muchos instrumentos a tener grupos de instrumentos que explican la variabilidad de todos.

Las nuevas variables o componentes se obtienen como una combinación lineal de las variables originales y se logra obtener un número menor de variables que la cantidad con la cual se inicia el análisis.

Al utilizar el paquete SPSS resulta posible determinar tanto la matriz de correlaciones de forma muy rápida y la varianza total explicada por los componentes que sugiere el paquete. El primer grupo o componente indicado por el sistema, es el que de forma conjunta explica mayor variabilidad; es decir, para este caso, sería el conjunto de instrumentos que aportan mayor variabilidad a los portafolios que se construyan. Los siguientes grupos o componentes en su conjunto van aportando menos variabilidad de forma conjunta, lo cual indicaría que se trata de los instrumentos con menor variabilidad conjunta y a estos se les podría asociar portafolios de clientes conservadores.

En el cuadro 10 se ejemplifica parte de la matriz de correlaciones obtenida con los 122 instrumentos seleccionados para realizar el análisis. En él se observa que para el conjunto de instrumentos seleccionados, como muestra para probar la metodología, se obtienen correlaciones de medias a altas y cerca de 30 instrumentos del total presentan correlaciones negativas, lo cual funciona para los propósitos de conformar portafolios con criterios de riesgo.

A partir de la matriz, el análisis de CP genera un conjunto de casos que agrupa de acuerdo con su similitud; por lo tanto, se obtienen componentes que a nivel interno muestra las correlaciones con el componente en sí evaluado. Por ello, cada componente agrupa elementos correlacionados, ya sea de manera positiva o negativa y también muestra los elementos con baja correlación, con esto es posible evaluar cada componente e identificar en cada uno los instrumentos con mayor y menor correlación, ya sea en los primeros componentes que explican la mayor variabilidad del conjunto de datos o en los últimos componentes que aportan poca explicación de la variabilidad.

**Cuadro 10: matriz de correlaciones (muestra con 15 instrumentos)**

	CRBCCROB3215	CRBCCROB3264	CRBCCROB3314	CRBCCROB3322	CRBCCROB3330	CRBCCROB3819	CRBCCROB3835	CRBCCROB4072	CRBCCROB4080	CRBCCROB4221
CRBCCROB3215	1.000	0,896	0,898	0,79	0,854	0,737	0,74	0,793	0,802	0,736
CRBCCROB3264	0,896	1.000	0,995	0,915	0,976	0,899	0,905	0,945	0,935	0,913
CRBCCROB3314	0,898	0,995	1.000	0,935	0,982	0,898	0,91	0,945	0,935	0,909
CRBCCROB3322	0,79	0,915	0,935	1.000	0,941	0,906	0,924	0,909	0,91	0,897
CRBCCROB3330	0,854	0,976	0,982	0,941	1.000	0,932	0,937	0,959	0,957	0,938
CRBCCROB3819	0,737	0,899	0,898	0,906	0,932	1.000	0,977	0,969	0,978	0,978
CRBCCROB3835	0,74	0,905	0,91	0,924	0,937	0,977	1.000	0,973	0,978	0,982
CRBCCROB4072	0,793	0,945	0,945	0,909	0,959	0,969	0,973	1.000	0,98	0,976
CRBCCROB4080	0,802	0,935	0,935	0,91	0,957	0,978	0,978	0,98	1.000	0,979

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.4 Criterios para elegir el número de componentes

Existen dos formas de seleccionar el número de componentes que explican la mayor variabilidad posible. Uno es de forma gráfica, por medio del gráfico de sedimentación que muestra todas las raíces características posibles (en este caso 122) por medio de puntos y se trata de ubicar un quiebre o “codo”, que corresponde al punto en donde la tendencia comienza a decaer lentamente. Se selecciona entonces el número de componentes igual al número de la raíz anterior a la raíz asociada al codo del gráfico.

Este método no es adecuado cuando tenemos casos como el del presente análisis; ya que son muchos puntos representados en el gráfico, por lo tanto, se dificulta encontrar el codo.

El otro criterio es a través de la cantidad de raíces características que sean mayores a 1. Esto se debe a que, por medio del análisis, se estandarizan las variables o *inputs* y los componentes que merecen ser retenidos son los que la varianza representada por la raíz característica, deben tener una varianza mayor que cualquiera de las estandarizadas, las cuales tienen varianzas iguales a 1.

Para el caso del análisis realizado, los resultados arrojados por el paquete se observan en la Figura 12. En la primera columna se detecta el número de componentes y en la que sigue llamada “total” se muestra las raíces características, según el criterio expuesto anteriormente, indica que se debe seleccionar un total de 18 componentes; pues hasta el número 18 se obtienen raíces características mayores a 1.

En la columna llamada “% of variance” se obtiene la variabilidad que recoge cada uno de los componentes, en donde el primer componente aporta un 13,5% de variabilidad del total de variables y va decreciendo hasta llegar al componente 18 que aporta un 1,7% de variabilidad. La suma de la variabilidad de los 18 componentes es de un 74% representada en estas combinaciones lineales.

Por lo tanto, el componente 1 es el que indicará los instrumentos con mayor variabilidad, se pueden identificar porque dentro del componente serán los que tienen cargas o correlaciones más grandes.

**Figura 12: raíces características asociadas y porcentajes de varianza y varianza acumulada**

Total Variance Explained									
Componente	Initial Eigenvalues			Loadings			Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8,396	13,541	13,541	8,396	13,541	13,541	7,054	11,377	11,377
2	5,068	8,174	21,715	5,068	8,174	21,715	4,981	8,033	19,411
3	4,291	6,922	28,637	4,291	6,922	28,637	4,048	6,528	25,939
4	3,884	6,264	34,901	3,884	6,264	34,901	3,692	5,955	31,894
5	3,066	4,946	39,846	3,066	4,946	39,846	2,809	4,531	36,425
6	2,519	4,063	43,909	2,519	4,063	43,909	2,644	4,265	40,690
7	2,381	3,840	47,750	2,381	3,840	47,750	2,427	3,915	44,604
8	2,260	3,645	51,395	2,260	3,645	51,395	2,168	3,496	48,100
9	1,832	2,955	54,350	1,832	2,955	54,350	2,007	3,237	51,338
10	1,678	2,706	57,056	1,678	2,706	57,056	1,714	2,765	54,103
11	1,564	2,522	59,578	1,564	2,522	59,578	1,711	2,760	56,863
12	1,468	2,368	61,946	1,468	2,368	61,946	1,689	2,724	59,586
13	1,408	2,271	64,218	1,408	2,271	64,218	1,586	2,558	62,144
14	1,405	2,267	66,484	1,405	2,267	66,484	1,574	2,539	64,683
15	1,265	2,040	68,524	1,265	2,040	68,524	1,517	2,447	67,129
16	1,186	1,913	70,437	1,186	1,913	70,437	1,457	2,350	69,479
17	1,109	1,789	72,225	1,109	1,789	72,225	1,406	2,269	71,748
18	1,089	1,757	73,982	1,089	1,757	73,982	1,385	2,234	73,982
19	,996	1,606	75,588						

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.5 Modelo a partir de los componentes principales

Con los componentes obtenidos en el análisis es posible seleccionar el primer componente, el cual es el que aporta mayor variabilidad y, a partir de la estructura obtenida por medio de las correlaciones de cada uno de los instrumentos con el componente en sí, se identifican los instrumentos que de forma conjunta aportan mayor variabilidad y, por lo tanto, estos se pueden utilizar para conformar los portafolios o las carteras de los clientes con perfil de riesgo alto.

Lo mismo sucede con los de perfil de riesgo medio, se puede elegir por ejemplo el componente cuatro y con la estructura que lanza este componente se conformarían las carteras de los clientes con este tipo de perfil y lo mismo sucedería con los de bajo riesgo al seleccionar el componente 18, el último según lo que se analizó previamente e incluso uno de los componentes anteriores a este, por ejemplo, el componente diez.

Los componentes se obtienen a través del análisis realizado en SPSS y los resultados se pueden extraer y llevarlos a Excel. Para la conformación de portafolios se propone modelarlo en Excel; pues el usuario final serían los corredores de bolsa que por medio de la herramienta pueden hacer simulaciones de los montos donde quieren invertir y en cuales instrumentos acordes a su perfil.

Para medir la variabilidad total del portafolio que se conforme, de acuerdo con los perfiles de riesgo, será necesario calcular el indicador de Valor en Riesgo (VaR). Con el cálculo del VaR resulta posible indicarles a los clientes la máxima pérdida posible a la que podrían exponerse con un nivel de confianza dado.

El cálculo del VaR requiere de un vector de montos a invertir en los instrumentos acordes a su perfil, multiplicado por la matriz de covarianzas y volver a multiplicar el vector de montos a invertir.

A continuación, se muestra un ejemplo del cálculo utilizando el primer componente que serviría para los portafolios de los clientes con un perfil de riesgo alto o agresivo.

En la Figura 13 se observa parte del planteamiento para la conformación de portafolios. Se extrae el primer componente que contiene todos los instrumentos evaluados desde un inicio. La columna de al lado concierne a las cargas o las correlaciones de cada uno de los instrumentos con el componente 1.

Para conformar portafolios agresivos, resulta necesario elegir los instrumentos de este componente con las cargas positivas más altas, en este ejemplo están marcadas en amarillo. Si se supone que se presenta un cliente de perfil de riesgo agresivo con diez millones de colones por invertir, ese monto se puede distribuir

entre los instrumentos con mayores cargas y con el VaR se le puede indicar al cliente la máxima pérdida posible a la cual se vería expuesto, al invertir en los instrumentos más riesgosos que se ofrecen debido a la variación de sus precios.

**Figura 13: extracción del primer componente obtenido usando CP (muestra)**

Componente 1		10.000.000,00
CRBCCR0B3215	,7258	1.000.000,00
CRBCCR0B3264	,6668	
CRBCCR0B3314	,6609	
CRBCCR0B3322	,5708	
CRBCCR0B3330	,6082	
CRG0000B26H0	,5549	
CRG0000B27H8	,6297	
CRG0000B28H6	,6006	
CRG0000B41G1	,7282	1.000.000,00
CRG0000B41H9	-,5245	
CRG0000B42H7	,6261	
CRG0000B43H5	,5765	
CRG0000B51G0	-,5556	
CRG0000B55G1	,6728	
CRG0000B56G9	-,6337	
CRG0000B58G5	-,1948	
CRG0000B59G3	,5975	
CRG0000B60G1	,7016	1.000.000,00
CRG0000B70G0	-,5388	
CRG0000B72G6	,6765	
CRG0000B73G4	,5303	
CRG0000B75G9	,6017	
CRG0000B81G7	,6979	1.000.000,00
CRG0000B89G0	,6706	1.000.000,00
CRG0000B90G8	-,6282	
CRG0000B91G6	-,5766	
CRG0000B93G2	,5962	
CRG0000B96G5	,5644	
CRG0000B97G3	,6308	
CRG0000B99G9	,6089	
USP3699PAA59	,0475	
USP3699PGB78	,1900	
USP3699PGE18	,1502	

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el ejemplo, en el cuadro 11 se muestra los diez instrumentos con mayores cargas dentro del componente y se simuló que el cliente invirtió los 10 millones de colones y se distribuyeron de la siguiente manera, en 1 millón por cada uno de los componentes. Este sería el portafolio del cliente compuesto por estos diez instrumentos y según el cálculo del VaR se obtuvo un valor 854 954 colones, lo cual se interpreta como la máxima pérdida a la que podría estar expuesto en un período de un año (las variaciones de los precios se obtuvieron a partir del histórico de un año) con un nivel de confianza del 95%; es decir, representaría una posible pérdida que podría llegar a ser de hasta un 8,55% de la cartera.

**Cuadro 11: ejemplo de portafolio para un cliente con perfil agresivo**

<b>Instrumento</b>	<b>Cargas</b>	<b>Monto a invertir</b>
CRBCCR0B3215	0,7258	1.000.000
CRG0000B41G1	0,7282	1.000.000
CRG0000B60G1	0,7016	1.000.000
CRG0000B81G7	0,6979	1.000.000
CRG0000B89G0	0,6706	1.000.000
CRBPDC0B6616	0,7486	1.000.000
CRBPDC0B6939	0,7081	1.000.000
CRBSJ00B1616	0,7119	1.000.000
CRBSJ00B1665	0,7178	1.000.000
CRBSJ00B1798	0,7064	1.000.000

Fuente: elaboración propia

Estos datos se complementan con el rendimiento evaluado en la primera parte del *scoring*, entonces se puede calcular el rendimiento de este portafolio para evaluar si vale la pena asumir el riesgo de las posibles pérdidas que, aunque se pueden considerar altas, estos instrumentos tienen asociados rendimientos altos, los cuales pueden llegar a ser muy llamativas para los clientes, tanto así que se corre el riesgo de dicha pérdida por la recompensa de las posibles ganancias.

Esto se puede replicar para los demás componentes acorde con los perfiles y se puede simular distintos escenarios con distintos montos a invertir y así se obtienen los portafolios para los clientes.

#### **4.4 Costo de la propuesta**

La aplicación del modelo propuesto implica un costo a Grupo Financiero, S.A. ya hay que invertir en una licencia del programa IBM SPSS Statistics. Existen cuatro tipos de licencias; sin embargo, para realizar el análisis de Componentes Principales con la licencia básica llamada "Base" es más que suficiente.

El precio de esta licencia es de 1 400 dólares para un único usuario; por lo tanto, esta sería la inversión a efectuar.

No hay que invertir en recurso humano ni en equipo; pues la empresa cuenta con ambos tipos de recursos.

En este capítulo se describió la propuesta y se explicó detalladamente el proceso para la conformación de los portafolios, que parte de dos etapas para contemplar aspectos relacionados a riesgo según criterios cualitativos y cuantitativos y asociar rendimientos. En una segunda etapa, se hizo uso de la estadística para proponer una metodología, la cual abarque el problema de la variabilidad conjunta.

Como se observó, la propuesta busca solucionar dos puntos de mejora que se identificaron en la etapa del análisis de la situación actual de la empresa y, en el siguiente capítulo, se ofrece una serie de recomendaciones y conclusiones obtenidas a través del presente trabajo de investigación.

## Capítulo 5

### Conclusiones y recomendaciones

En los capítulos anteriores se expusieron datos relevantes con respecto al negocio de los Puestos de Bolsa del mercado costarricense, así como las negociaciones que se realizan, instrumentos que se negocian, particularidades del mercado y aspectos regulatorios que afectan las prácticas actuales de las empresas dedicadas al negocio bursátil.

Una vez tenidos en cuenta los aspectos mencionados anteriormente, se abordó las necesidades actuales de la empresa, se analizó su situación actual y se realizó una propuesta para cubrir dichas necesidades. En el presente capítulo se exponen las conclusiones, las cuales derivan del trabajo de investigación y se presentan para que sean evaluadas para aplicarlas.

#### 5.1 Conclusiones

- En el mercado nacional, los principales ingresos de los puestos provienen de las operaciones bursátiles en el mercado local, en la mayoría de los puestos estos equivalen a más de un 50% de sus ingresos, con un muy pequeño porcentaje de ingresos por operaciones en mercados internacionales.
- Los puestos reportan muy poco de sus ingresos por vía de la administración de carteras individuales y asesoría, con la nueva Regulación, actualmente se orienta a los puestos a seguir un esquema de este tipo, aunque al parecer todavía no sea lo más común.
- Cerca del 99% de los instrumentos que se negocian a nivel local corresponden a bonos emitidos, principalmente el Gobierno a través del

Ministerio de Hacienda (cerca del 62%) y títulos emitidos por el Banco Central de Costa Rica con un 25% aproximadamente.

- La entrada en vigencia de la nueva Regulación implica una serie de cambios, dentro de los cuales se vuelven más rígidas las evaluaciones a metodologías de conformación de carteras según criterios de riesgo.
- Se exige a los puestos el perfilamiento de riesgo de los clientes y la asociación clara con su portafolio, al cual se debe dar seguimiento de manera rigurosa.
- Se encontró que no existen diferencias significativas en el sexo de los clientes actuales de la empresa. La distribución entre hombres y mujeres es prácticamente 50% y 50%.
- Se identificó que los grupos de edad en donde se clasifican la mayoría de los clientes de la empresa, se ubican entre los 50 a 69 años de edad, en cuyo caso los clientes jóvenes son un porcentaje relativamente pequeño.
- El 90% de los clientes son de nacionalidad costarricense; por lo tanto, se tienen clientes acostumbrados a las negociaciones en el ámbito local y no tan expuestos a negociaciones en el ámbito internacional.
- La relación en años con los clientes es bastante fuerte; pues en clientes físicos se encontró que el 50% tiene entre cinco y diez años de relación con la empresa y un 43% tiene más de diez años. Para los clientes jurídicos también se muestra una fuerte relación de años, en ese sentido, el 65% de todos los clientes tiene una relación con la empresa de entre cinco y diez años y un 26%.
- En su mayoría, los clientes físicos invierten menos de 100 mil dólares (43% de los clientes se encontró en esta categoría) y un 38% invierte entre 100 mil y 500 mil dólares. Los jurídicos invierten un poco más, aunque se

encontró un alto porcentaje que invierte entre 100 mil y 500 mil dólares (37%); mientras un 34% invierte más de 1 millón de dólares.

- Tanto para clientes físicos como jurídicos, la mayoría se encuentra en la categoría de perfil de moderadamente conservador (67% para físicos y 65% para clientes jurídicos).
- El análisis de todos los instrumentos disponibles para las carteras de los clientes arrojó como resultado una gran cantidad de los mismos, en promedio 360 instrumentos diferentes de los cuales al cruzar por los montos que se tiene invertido en ellos, se observó que únicamente 21 instrumentos eran representativos.
- Al analizar las carteras a través de distintos años (2014-2017), se obtuvo datos relevantes en cuanto a que las composiciones han venido siendo prácticamente las mismas, varían algunos instrumentos en sí pero no el tipo de instrumento, siempre se mantienen, por ejemplo: acciones, fondos inmobiliarios, fondos de inversión, reportos y bonos.
- En la empresa no se sigue el comportamiento general de mercado nacional en el tema de los instrumentos que se ofrecen; pues las composiciones indican mayores concentraciones en acciones, fondos inmobiliarios y fondos de inversión, a nivel de mercado nacional, se ofrece gran cantidad de bonos, pero la empresa diversifica en otro tipo de instrumentos.
- Si se sigue el comportamiento general en el tema de invertir en el ámbito nacional y muy poco en el internacional (80% nacional, 20% internacional, según el análisis de las carteras).
- Se segmentaron las carteras de acuerdo con los montos de inversión y las composiciones de las carteras y se mantienen muy similares; por lo tanto, se les ha ofrecido a los clientes los productos sin diferenciar el monto que invierte.

- Con el análisis de conglomerados se obtuvieron cuatro grupos para probar la hipótesis de que se conformarían carteras con características particulares, las cuales hicieran referencia a los cuatro perfiles de riesgo que manejaba la empresa; sin embargo, no se logró encontrar diferencias significativas a nivel estadístico; por lo tanto, se tienen carteras donde no se puede diferenciar de forma clara las composiciones de acuerdo con el perfil de riesgo.

## **5.2 Recomendaciones**

Con el análisis realizado a la empresa y mientras se trabajó en la propuesta para la conformación de portafolios, se identificaron algunos puntos de mejora que se traducen en las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a la empresa invertir más en el ámbito internacional; pues como lo mencionaban tanto el Gestor de Riesgos de la empresa con el Gerente Financiero, el mercado local muestra deficiencias, como poca profundidad y las inversiones se centran en renta fija. Es importante brindarles a los clientes el acceso a mercados más desarrollados en donde las opciones de inversión sean más amplias y se diversifiquen sus carteras para reducir exposición a riesgos del mercado local.
- Se recomienda una propuesta de valor para los clientes, según las características demográficas analizadas, se debe tomar en cuenta que en su mayoría la empresa tiene clientes de edades entre 50 y 69 años y con años de relación con la empresa de entre cinco y diez años y más de diez; por lo tanto, los productos y el tipo de abordaje en temas de inversión debe ir siempre pensado en estas características.

- Es importante que de acuerdo con los montos que invierten los clientes, se le ofrezca una gama distinta de productos.
- Actualmente, se mantienen muchos instrumentos en carteras que no aportan, se debe empezar de cero y seleccionar, de manera más rigurosa, los instrumentos que luego deben ser sometidos a seguimiento y análisis para la conformación de portafolios.
- Probar con mayor frecuencia el uso de análisis del tipo de conglomerados, para examinar constantemente la relación entre el perfil de los clientes y las composiciones de la cartera, para evitar así que dichas composiciones se vayan distorsionando y luego cueste diferenciar por tipo de perfil.

## Anexo metodológico

### Anexo 1: aplicación de prueba de la metodología a 141 instrumentos del mercado costarricense

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRBCCROB3215	1,38%	79.822.650.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	3,61
CRBCCROB3264	0,70%	87.232.800.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	4,509
CRBCCROB3314	0,83%	95.102.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,617
CRBCCROB3322	0,60%	94.391.900.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,661
CRBCCROB3330	1,30%	85.195.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	5,021
CRBCCROB3819	2,86%	80.892.100.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	5,65
CRBCCROB3835	2,58%	91.378.400.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,313
CRBCCROB4072	2,92%	99.048.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,656
CRBCCROB4080	3,33%	92.710.050.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,072
CRBCCROB4221	2,36%	131.202.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,962
CRBCCROB4247	3,52%	52.564.300.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,114
CRBCCROB4254	3,34%	33.790.950.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,232
CRBCCROB4262	3,74%	3.081.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	1,05	1,95	27,59	6,366
CRBCCROB4270	5,09%	87.171.450.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,894

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRBCCROB4304	4,97%	43.169.150.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	7,604
CRBCCROB4320	7,34%	72.683.950.000	1	3	BB-	0,60	0,6	0,9	2,10	37,93	7,125
CRBCCROB4346	6,74%	33.324.050.000	1	3	BB-	0,60	0,6	0,9	2,10	37,93	8,828
CRBCCROB4361	1,80%	65.965.650.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	2,294
CRBCCROB4379	1,77%	32.608.750.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	3,253
CRBCCROB4387	1,92%	90.240.550.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,185
CRBCCROB4395	2,51%	32.603.700.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	4,661
CRBCCROB4403	3,05%	149.811.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,124
CRBCCROB4429	1,13%	89.333.700.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,627
CRG0000B01H3	2,91%	11.760.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	6,855
CRG0000B03H9	0,44%	188.988.100.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,587
CRG0000B11H2	4,20%	27.026.200.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,304
CRG0000B13H8	0,50%	84.199.200.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,9	1,80	17,24	6,652
CRG0000B19H5	1,85%	234.959.150.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,178
CRG0000B23H7	4,46%	187.006.300.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	8,243
CRG0000B25H2	5,51%	167.340.250.000	1	3	BB-	0,60	0,6	0,75	1,95	27,59	7,207
CRG0000B26H0	6,44%	188.013.800.000	1	3	BB-	0,60	0,6	0,75	1,95	27,59	7,904
CRG0000B27H8	3,82%	182.597.650.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,215

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRG0000B28H6	5,40%	46.115.800.000	1	3	BB-	0,60	0,6	0,9	2,10	37,93	9,848
CRG0000B35G3	0,75%	120.087.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	1,227
CRG0000B41G1	1,60%	160.551.650.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	2,958
CRG0000B41H9	0,72%	143.739.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	4,341
CRG0000B42H7	2,63%	245.395.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,375
CRG0000B43H5	3,51%	92.513.750.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,569
CRG0000B51G0	0,94%	339.932.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	3,943
CRG0000B55G1	2,03%	247.614.150.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,392
CRG0000B56G9	1,49%	220.270.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,028
CRG0000B58G5	1,16%	250.000.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	2,771
CRG0000B59G3	3,65%	200.511.050.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,701
CRG0000B60G1	1,52%	241.454.900.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,985
CRG0000B70G0	2,14%	272.249.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	6,399
CRG0000B72G6	2,74%	252.672.050.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,828
CRG0000B73G4	4,43%	265.994.600.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	7,628
CRG0000B75G9	1,09%	197.028.850.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	6,603
CRG0000B81G7	1,78%	245.929.700.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,519
CRG0000B89G0	1,97%	250.000.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	4,988

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRG0000B90G8	1,33%	78.800.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,597
CRG0000B91G6	3,05%	74.768.000	2	3	BB-	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	6,574
CRG0000B93G2	4,04%	300.000.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	7,736
CRG0000B96G5	4,08%	277.636.100.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	7,822
CRG0000B97G3	2,41%	155.192.000.000	1	3	BB-	0,60	0,3	0,75	1,65	6,90	5,493
CRG0000B99G9	10,65%	172.270.500.000	1	3	BB-	0,60	0,6	0,75	1,95	27,59	8,697
USP3699PAA59	2,24%	250.000.000	1	1	BB-	0,60	0,3	0,65	1,55	0,00	4,289
USP3699PGB78	5,71%	1.000.000.000	2	1	BB-	0,70	0,6	0,65	1,95	27,59	5,341
USP3699PGE18	6,16%	500.000.000	2	1	BB-	0,70	0,6	0,65	1,95	27,59	5,66
USP3699PGF82	7,75%	500.000.000	2	1	BB-	0,70	0,6	0,65	1,95	27,59	7,161
USP3699PGH49	7,58%	1.000.000.000	2	1	BB-	0,70	0,6	0,65	1,95	27,59	7,435
USP3699PGJ05	8,05%	1.000.000.000	2	1	BB-	0,70	0,6	0,65	1,95	27,59	7,533
CRBCRSFL0011	3,58%	34.251	3	3	SCR AAF 3+	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRBCRSFL0029	1,90%	23.985	3	3	SCR AAF 3+	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRBCRSFL0045	4,41%	2.570	3	3	SCR AAF 3	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRFGSFIL0034	1,61%	6.723	3	3	SCR AAF 3-	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRFGSFIL0014	7,70%	18.917	3	3	FII 2(cri)	0,80	0,6	1,05	2,45	62,07	0
CRFGSFIL0022	24,66%	332	3	3	SCR AF 3+	0,80	0,9	1,05	2,75	82,76	0

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRFGSFIL0030	18,12%	18.734	3	3	FII 3(cri)	1,05	0,9	1,05	3,00	100,00	0
CRFISFIL0012	0,40%	1.204	3	3	SCR AAF 3-	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRINSSFL0028	3,02%	6.465	3	3	SCR AF 3	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRINTSFL0027	5,74%	8.820	3	3	FII 3(cri)+	1,05	0,6	1,05	2,70	79,31	0
CRINTSFL0134	18,75%	6.537	3	3	FII 4(cri)+	1,05	0,9	1,05	3,00	100,00	0
CRMULTIG0056	1,68%	119.378	3	3	AA+(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRMULTIG0106	1,18%	444.582	3	3	AA+(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRMULTIH0022	1,97%	56.366.255	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRMULTIH0030	1,41%	24.478.980	2	3	AA+(cri)	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	0
CRMULTIL0018	3,16%	18.411	3	3	SCR AAF 3+	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRMULTIL0166	92,47%	103	3	3	SCR BBBF 4+	0,80	0,9	1,05	2,75	82,76	0
CRPSFIOL0027	24,08%	7.022	3	3	SCR AAF 3-	0,80	0,9	1,05	2,75	82,76	0
CRPSFIOL0076	1,48%	65.058	3	3	SCR AAF 3	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRVISTAL0014	2,49%	32.915	3	3	FII 2(cri)+	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	0
CRFIFCOA0015	7,24%	411.554.805	2	3	NA	0,40	0,6	1,5	2,50	65,52	0,045
CRINC00A0010	9,76%	7.244.330.997	2	3	NA	0,40	0,6	1,5	2,50	65,52	0,116
CRBCR00B3305	2,21%	8.635.000.000	2	3	AA+(cri)	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,546
CRBNCR0B1430	0,95%	4.878.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	3,119

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRBNCR0B1463	1,38%	9.870.000.000	2	3	SCR AAA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	3,308
CRBNCR0B1661	1,53%	8.577.000.000	2	3	AA+(cri)	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,308
USP09262AA70	4,77%	500.000.000	2	1	BB-	0,70	0,3	0,65	1,65	6,90	4,681
USP14623AA33	4,69%	500.000.000	2	1	BB-	0,70	0,3	0,65	1,65	6,90	4,247
USP14623AB16	4,11%	500.000.000	2	1	BB-	0,70	0,3	0,65	1,65	6,90	6,262
CRBLAFIB0054	2,08%	19.426.000	3	3	SCR AA -	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	5,286
CRBLAFIB0062	0,12%	2.500.000.000	3	3	SCR AA	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	7,362
CRBPDC0B6616	1,40%	10.000.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	6,135
CRBPDC0B6806	1,20%	5.000.000	2	3	SCR AA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	4,177
CRBPDC0B6814	2,09%	5.000.000	2	3	SCR AA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,13
CRBPDC0B6822	1,92%	5.000.000	2	3	SCR AA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,801
CRBPDC0B6848	1,11%	10.000.000	2	3	SCR AA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	4,565
CRBPDC0B6939	1,65%	9.541.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,969
CRBPDC0B6954	0,87%	15.000.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	7,514
CRBPDC0B7010	0,61%	9.700.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	7,566
CRBPDC0B7036	0,49%	10.000.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	7,548
CRBPDC0B7051	0,71%	14.625.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	7,56
CRBPDC0B7077	1,18%	15.000.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	4,888

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRBPDC0B7135	0,29%	10.000.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	7,583
CRBPDC0B7168	0,72%	10.140.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	7,568
CRBPDC0B7176	3,09%	10.000.000.000	2	3	SCR AA +	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	5,988
CRBSJ00B1616	1,58%	5.000.000.000	2	3	SCR AAA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,319
CRBSJ00B1640	1,85%	10.000.000.000	2	3	SCR AAA	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	5,376
CRBSJ00B1665	1,35%	10.000.000.000	2	3	SCR AAA	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	3,024
CRBSJ00B1699	1,76%	10.000.000.000	2	3	SCR AAA	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	5,921
CRBSJ00B1707	1,89%	8.949.000.000	2	3	AAA(cri)	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	5,654
CRBSJ00B1798	1,95%	10.000.000.000	2	3	AAA(cri)	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	5,855
CRFIFCOB1012	3,17%	5.250.000.000	2	3	SCR AAA	0,70	0,3	1,05	2,05	34,48	6,559
CRFPTGOB0013	1,43%	62.784.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	4,261
CRFPTGOB0021	1,43%	36.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	4,892
CRFPTGOB0039	3,75%	71.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	6,22
CRFTCB0B0046	1,83%	25.000.000	3	3	SCR AA	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	4,741
CRFTCB0B0053	1,45%	25.000.000	3	3	SCR AA	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	5,226
CRFTCB0B0061	1,77%	12.000.000	3	3	SCR AA	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	6,26
CRICE00B0051	2,89%	75.000.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	6,738
CRICE00B0069	0,53%	50.000.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	2,548

ISIN	Volatilidad anual	Monto colocado	Criterio exp. Crédito	Criterio exp. Liquidez	Calif. Riesgo	Riesgo Crédito	Riesgo Mercado	Riesgo Liquidez	Scoring	Escala 0-100	Rendimiento
CRICE00B0077	2,26%	75.000.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	6,795
CRICE00B0085	7,27%	20.000.000.000	2	3	AAA(cri)	0,70	0,6	0,9	2,20	44,83	9,203
CRICE00B0093	3,00%	75.000.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	5,633
CRICE00B0101	3,39%	10.000.000.000	2	3	AAA(cri)	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	6,819
CRICE00B0127	0,24%	25.107.000.000	2	3	AAA(cri)	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	6,781
CRICE00B0143	2,43%	125.000.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	6,865
CRICE00B0150	1,38%	33.096.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	5,063
CRICE00B0184	0,26%	27.407.000.000	2	3	AAA(cri)	0,70	0,3	0,9	1,90	24,14	6,78
CRICE00B0200	2,38%	175.000.000	3	3	AAA(cri)	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	7,001
CRMADAPB2319	0,05%	1.090.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	5,411
CRMADAPB2350	2,30%	7.500.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	5,99
CRMADAPB2376	0,41%	2.130.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	1,984
CRMADAPB2384	1,20%	4.999.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	3,699
CRMADAPB2392	0,16%	10.000.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	0,9	2,00	31,03	6,542
CRMADAPB2400	0,63%	10.000.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	0,9	2,00	31,03	6,651
CRMADAPB2418	0,57%	10.000.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	0,9	2,00	31,03	7,385
CRMUCAPB1391	0,93%	10.000.000	3	3	SCR AA +	0,80	0,3	1,05	2,15	41,38	4,995
USP56226AC09	6,50%	500.000.000	2	3	BB-	0,70	0,6	1,05	2,35	55,17	6,546
USP56226AQ94	8,03%	500.000.000	2	3	BB-	0,70	0,6	1,05	2,35	55,17	8,844



## Anexo 2: estadísticas descriptivas de los instrumentos utilizados para el análisis de Componentes Principales

Estadísticas descriptivas

	Promedio	Desviación
CRBCCR0B3215	4,89	1,27
CRBCCR0B3264	5,89	1,04
CRBCCR0B3314	5,96	1,00
CRBCCR0B3322	7,08	0,36
CRBCCR0B3330	5,97	0,82
CRBCCR0B3819	6,36	0,68
CRBCCR0B3835	6,13	0,71
CRBCCR0B4072	6,64	0,83
CRBCCR0B4080	6,84	0,75
CRBCCR0B4221	5,85	0,81
CRBCCR0B4247	6,81	0,69
CRBCCR0B4254	7,09	0,73
CRBCCR0B4262	7,28	0,80
CRBCCR0B4270	7,49	0,69
CRBCCR0B4304	8,17	0,76
CRBCCR0B4320	8,03	0,94
CRBCCR0B4346	9,37	0,53
CRBCCR0B4361	3,72	1,39
CRBCCR0B4379	4,19	1,24
CRBCCR0B4387	5,18	0,93
CRBCCR0B4395	5,62	0,78
CRBCCR0B4403	6,94	0,74
CRBCCR0B4429	7,18	0,44
CRG0000B01H3	6,64	0,17
CRG0000B03H9	7,13	0,45
CRG0000B11H2	7,20	0,67
CRG0000B13H8	7,22	0,46
CRG0000B19H5	5,06	0,90
CRG0000B23H7	8,77	0,50
CRG0000B25H2	7,69	0,66
CRG0000B26H0	8,52	0,62
CRG0000B27H8	6,96	0,67
CRG0000B28H6	10,06	0,22
CRG0000B41G1	4,35	1,15
CRG0000B41H9	4,19	0,15
CRG0000B42H7	6,22	0,64
CRG0000B43H5	7,32	0,67
CRG0000B51G0	3,66	0,23

CRG0000B55G1	5,29	0,90
CRG0000B56G9	4,72	0,30
CRG0000B58G5	2,60	0,29
CRG0000B59G3	7,49	0,72
CRG0000B60G1	5,99	0,75
CRG0000B70G0	6,19	0,25
CRG0000B72G6	6,78	0,74
CRG0000B73G4	8,28	0,56
CRG0000B75G9	7,10	0,39
CRG0000B81G7	5,56	0,76
CRG0000B89G0	5,98	0,72
CRG0000B90G8	5,36	0,19
CRG0000B91G6	6,29	0,17
CRG0000B93G2	8,34	0,55
CRG0000B96G5	8,47	0,57
CRG0000B97G3	6,40	0,72
CRG0000B99G9	9,30	0,66
USP3699PAA59	4,62	0,33
USP3699PGB78	5,90	0,37
USP3699PGE18	6,19	0,39
USP3699PGF82	7,59	0,46
USP3699PGH49	7,86	0,45
USP3699PGJ05	7,98	0,46
CRMULTIG0056	-2,47	23,18
CRMULTIG0106	2,54	16,78
CRMULTIH0022	-0,95	5,72
CRMULTIH0030	9,80	8,68
CRMULTIL0018	7,06	7,38
CRBCR00B3305	6,50	0,72
CRBNCR0B1430	2,72	0,37
CRBNCR0B1463	4,74	1,07
CRBNCR0B1661	6,32	0,72
USP09262AA70	4,83	0,43
USP14623AA33	4,73	0,35
USP14623AB16	6,44	0,29
CRBLAFIB0054	5,07	0,37
CRBLAFIB0062	7,90	0,44
CRBPDC0B6616	7,08	0,76
CRBPDC0B6806	4,20	0,26
CRBPDC0B6814	5,25	0,15
CRBPDC0B6822	5,82	0,04
CRBPDC0B6848	4,30	0,18
CRBPDC0B6939	6,99	0,75

CRBPDC0B6954	8,08	0,47
CRBPDC0B7010	8,09	0,43
CRBPDC0B7036	8,08	0,45
CRBPDC0B7051	8,09	0,45
CRBPDC0B7077	5,75	0,95
CRBPDC0B7135	8,15	0,46
CRBPDC0B7168	8,09	0,43
CRBPDC0B7176	7,11	0,79
CRBSJ00B1616	6,34	0,77
CRBSJ00B1640	6,38	0,72
CRBSJ00B1665	4,62	1,21
CRBSJ00B1699	6,04	0,75
CRBSJ00B1707	6,64	0,72
CRBSJ00B1798	6,86	0,70
CRFIFCOB1012	7,37	0,73
CRFPTG0B0013	4,01	0,47
CRFPTG0B0021	4,71	0,33
CRFPTG0B0039	5,73	0,44
CRFTCB0B0046	4,08	0,66
CRFTCB0B0053	4,71	0,40
CRFTCB0B0061	5,60	0,48
CRICE00B0051	5,91	0,45
CRICE00B0077	6,19	0,35
CRICE00B0085	9,14	0,40
CRICE00B0093	5,43	0,41
CRICE00B0101	7,33	0,45
CRICE00B0127	7,32	0,44
CRICE00B0143	6,35	0,30
CRICE00B0150	4,69	0,31
CRICE00B0184	7,32	0,44
CRICE00B0200	6,75	0,16
CRMADAPB2319	5,21	0,17
CRMADAPB2350	7,12	0,70
CRMADAPB2376	2,33	0,29
CRMADAPB2384	5,33	1,25
CRMADAPB2392	7,19	0,51
CRMADAPB2400	7,37	0,64
CRMADAPB2418	8,01	0,41
CRMUCAPB1391	4,55	0,29
USP56226AC09	6,53	0,51
USP56226AQ94	8,47	0,47

**Anexo 3: comunales de los instrumentos utilizados para el análisis de componentes principales (iniciales y reescaladas)**

	<i>Raw</i>		<i>Rescaled</i>	
	<i>Initial</i>	<i>Extraction</i>	<i>Initial</i>	<i>Extraction</i>
CRBCCR0B3215	1,606	1,410	1,000	,877
CRBCCR0B3264	1,087	1,045	1,000	,961
CRBCCR0B3314	1,001	,966	1,000	,966
CRBCCR0B3322	,130	,116	1,000	,895
CRBCCR0B3330	,670	,647	1,000	,967
CRBCCR0B3819	,464	,440	1,000	,949
CRBCCR0B3835	,507	,482	1,000	,951
CRBCCR0B4072	,690	,673	1,000	,976
CRBCCR0B4080	,556	,543	1,000	,977
CRBCCR0B4221	,652	,619	1,000	,950
CRBCCR0B4247	,473	,464	1,000	,981
CRBCCR0B4254	,537	,522	1,000	,972
CRBCCR0B4262	,639	,632	1,000	,988
CRBCCR0B4270	,475	,451	1,000	,950
CRBCCR0B4304	,574	,547	1,000	,953
CRBCCR0B4320	,886	,833	1,000	,939
CRBCCR0B4346	,281	,262	1,000	,932
CRBCCR0B4361	1,936	1,812	1,000	,936
CRBCCR0B4379	1,528	1,479	1,000	,968
CRBCCR0B4387	,868	,844	1,000	,973
CRBCCR0B4395	,601	,548	1,000	,912
CRBCCR0B4403	,549	,539	1,000	,983
CRBCCR0B4429	,197	,186	1,000	,946
CRG0000B01H3	,028	,026	1,000	,930
CRG0000B03H9	,204	,193	1,000	,947
CRG0000B11H2	,443	,423	1,000	,955
CRG0000B13H8	,211	,201	1,000	,951
CRG0000B19H5	,806	,764	1,000	,947
CRG0000B23H7	,252	,238	1,000	,947
CRG0000B25H2	,440	,411	1,000	,933
CRG0000B26H0	,386	,370	1,000	,959
CRG0000B27H8	,446	,435	1,000	,975
CRG0000B28H6	,048	,028	1,000	,581
CRG0000B41G1	1,320	1,261	1,000	,956
CRG0000B41H9	,022	,021	1,000	,938
CRG0000B42H7	,406	,392	1,000	,963
CRG0000B43H5	,455	,445	1,000	,977
CRG0000B51G0	,053	,045	1,000	,850

CRG0000B55G1	,815	,781	1,000	,959
CRG0000B56G9	,091	,087	1,000	,951
CRG0000B58G5	,082	,021	1,000	,255
CRG0000B59G3	,512	,503	1,000	,982
CRG0000B60G1	,564	,552	1,000	,977
CRG0000B70G0	,061	,058	1,000	,951
CRG0000B72G6	,552	,544	1,000	,985
CRG0000B73G4	,309	,301	1,000	,973
CRG0000B75G9	,150	,131	1,000	,873
CRG0000B81G7	,573	,537	1,000	,936
CRG0000B89G0	,517	,499	1,000	,964
CRG0000B90G8	,036	,034	1,000	,947
CRG0000B91G6	,029	,019	1,000	,675
CRG0000B93G2	,301	,294	1,000	,976
CRG0000B96G5	,320	,313	1,000	,977
CRG0000B97G3	,513	,493	1,000	,963
CRG0000B99G9	,432	,397	1,000	,920
USP3699PAA59	,107	,065	1,000	,604
USP3699PGB78	,138	,089	1,000	,641
USP3699PGE18	,153	,101	1,000	,661
USP3699PGF82	,208	,135	1,000	,648
USP3699PGH49	,202	,129	1,000	,636
USP3699PGJ05	,209	,130	1,000	,620
CRMULTIG0056	537,521	537,480	1,000	1,000
CRMULTIG0106	281,472	280,734	1,000	,997
CRMULTIH0022	32,731	27,032	1,000	,826
CRMULTIH0030	75,374	74,931	1,000	,994
CRMULTIL0018	54,463	54,462	1,000	1,000
CRBCR00B3305	,521	,514	1,000	,986
CRBNCR0B1430	,140	,064	1,000	,456
CRBNCR0B1463	1,149	1,108	1,000	,964
CRBNCR0B1661	,525	,506	1,000	,964
USP09262AA70	,188	,097	1,000	,515
USP14623AA33	,123	,071	1,000	,582
USP14623AB16	,086	,050	1,000	,585
CRBLAFIB0054	,139	,046	1,000	,327
CRBLAFIB0062	,196	,184	1,000	,941
CRBPDC0B6616	,583	,566	1,000	,970
CRBPDC0B6806	,065	,012	1,000	,184
CRBPDC0B6814	,023	,012	1,000	,532
CRBPDC0B6822	,002	,000	1,000	,182
CRBPDC0B6848	,032	,017	1,000	,531
CRBPDC0B6939	,569	,538	1,000	,945

CRBPDC0B6954	,224	,211	1,000	,943
CRBPDC0B7010	,181	,170	1,000	,939
CRBPDC0B7036	,201	,188	1,000	,935
CRBPDC0B7051	,207	,194	1,000	,938
CRBPDC0B7077	,897	,855	1,000	,953
CRBPDC0B7135	,212	,198	1,000	,937
CRBPDC0B7168	,188	,175	1,000	,929
CRBPDC0B7176	,617	,591	1,000	,957
CRBSJ00B1616	,589	,559	1,000	,949
CRBSJ00B1640	,519	,500	1,000	,965
CRBSJ00B1665	1,475	1,401	1,000	,950
CRBSJ00B1699	,568	,399	1,000	,703
CRBSJ00B1707	,524	,512	1,000	,978
CRBSJ00B1798	,492	,471	1,000	,959
CRFIFCOB1012	,526	,517	1,000	,984
CRFPTG0B0013	,218	,170	1,000	,779
CRFPTG0B0021	,108	,099	1,000	,911
CRFPTG0B0039	,191	,172	1,000	,900
CRFTCB0B0046	,435	,402	1,000	,925
CRFTCB0B0053	,157	,142	1,000	,908
CRFTCB0B0061	,227	,211	1,000	,928
CRICE00B0051	,202	,186	1,000	,920
CRICE00B0077	,126	,117	1,000	,929
CRICE00B0085	,159	,053	1,000	,335
CRICE00B0093	,169	,142	1,000	,840
CRICE00B0101	,203	,104	1,000	,513
CRICE00B0127	,194	,182	1,000	,941
CRICE00B0143	,091	,080	1,000	,880
CRICE00B0150	,096	,084	1,000	,873
CRICE00B0184	,196	,184	1,000	,938
CRICE00B0200	,027	,021	1,000	,774
CRMADAPB2319	,030	,029	1,000	,980
CRMADAPB2350	,487	,458	1,000	,941
CRMADAPB2376	,087	,034	1,000	,389
CRMADAPB2384	1,574	1,484	1,000	,943
CRMADAPB2392	,261	,245	1,000	,939
CRMADAPB2400	,410	,392	1,000	,958
CRMADAPB2418	,166	,139	1,000	,837
CRMUCAPB1391	,085	,071	1,000	,827
USP56226AC09	,263	,174	1,000	,661
USP56226AQ94	,220	,197	1,000	,897

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Anexo 4: varianza total explicada por la extracción del programa de los componentes principales con base en los instrumentos analizados**

*Total Variance Explained*

<i>Component</i>	<i>Initial Eigenvalues</i>			<i>Extraction Sums of Squared Loadings</i>			<i>Rotation Sums of Squared Loadings</i>		
	<i>Total</i>	<i>% of Variance</i>	<i>Cumulative %</i>	<i>Total</i>	<i>% of Variance</i>	<i>Cumulative %</i>	<i>Total</i>	<i>% of Variance</i>	<i>Cumulative %</i>
1	8,396	13,541	13,541	8,396	13,541	13,541	7,054	11,377	11,377
2	5,068	8,174	21,715	5,068	8,174	21,715	4,981	8,033	19,411
3	4,291	6,922	28,637	4,291	6,922	28,637	4,048	6,528	25,939
4	3,884	6,264	34,901	3,884	6,264	34,901	3,692	5,955	31,894
5	3,066	4,946	39,846	3,066	4,946	39,846	2,809	4,531	36,425
6	2,519	4,063	43,909	2,519	4,063	43,909	2,644	4,265	40,690
7	2,381	3,840	47,750	2,381	3,840	47,750	2,427	3,915	44,604
8	2,260	3,645	51,395	2,260	3,645	51,395	2,168	3,496	48,100
9	1,832	2,955	54,350	1,832	2,955	54,350	2,007	3,237	51,338
10	1,678	2,706	57,056	1,678	2,706	57,056	1,714	2,765	54,103
11	1,564	2,522	59,578	1,564	2,522	59,578	1,711	2,760	56,863
12	1,468	2,368	61,946	1,468	2,368	61,946	1,689	2,724	59,586
13	1,408	2,271	64,218	1,408	2,271	64,218	1,586	2,558	62,144
14	1,405	2,267	66,484	1,405	2,267	66,484	1,574	2,539	64,683
15	1,265	2,040	68,524	1,265	2,040	68,524	1,517	2,447	67,129
16	1,186	1,913	70,437	1,186	1,913	70,437	1,457	2,350	69,479
17	1,109	1,789	72,225	1,109	1,789	72,225	1,406	2,269	71,748
18	1,089	1,757	73,982	1,089	1,757	73,982	1,385	2,234	73,982
19	,996	1,606	75,588						
20	,948	1,529	77,117						
21	,878	1,416	78,533						
22	,851	1,373	79,906						
23	,823	1,328	81,233						
24	,785	1,266	82,500						
25	,760	1,226	83,726						
26	,738	1,190	84,915						
27	,663	1,070	85,985						
28	,658	1,061	87,046						
29	,628	1,012	88,058						
30	,566	,913	88,972						
31	,548	,884	89,856						
32	,536	,865	90,721						
33	,487	,785	91,506						
34	,461	,744	92,250						
35	,426	,687	92,937						
36	,413	,666	93,603						

37	,388	,626	94,229				
38	,365	,588	94,817				
39	,362	,584	95,401				
40	,308	,497	95,897				
41	,291	,469	96,367				
42	,261	,421	96,788				
43	,252	,406	97,194				
44	,237	,382	97,576				
45	,218	,352	97,928				
46	,196	,316	98,244				
47	,178	,287	98,531				
48	,153	,247	98,778				
49	,120	,193	98,971				
50	,110	,178	99,149				
51	,101	,163	99,312				
52	,097	,156	99,469				
53	,078	,126	99,594				
54	,066	,106	99,701				
55	,046	,075	99,775				
56	,035	,057	99,832				
57	,027	,043	99,875				
58	,022	,035	99,910				
59	,018	,029	99,939				
60	,016	,026	99,965				
61	,013	,021	99,987				
62	,008	,013	100,000				

*Extraction Method: Principal Component Analysis.*

## Bibliografía

### Libros

- Fabozzi, Frank; Markowitz, Harry (2011). The theory and practices of investment management. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Gitman; Lawrence J. y Joehnk Michael (2009). Fundamentos de inversiones. (10 ed.). México: Pearson
- Hernández; Rodríguez O.E. (2013). Temas de análisis estadístico multivariante. (2 ed.). San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Ross, Stephen A; Westerfield, Radolph W. y Jaffe, Jeffrey F. (2009). Finanzas Corporativas. (8 ed.) México, D.F.: McGraw-Hill.

### Otros materiales

- Bolsa Nacional de Valores. Reglamento General de la Bolsa Nacional de Valores (2012). San José.
- Entrevista con el señor Piedra, Gestor de Riesgos de la Empresa Grupo Financiero, S.A., jueves 2 de febrero del 2017, 2:30 pm.
- Entrevista con el señor Segura, Gerente Financiero de la Empresa Grupo Financiero S.A., martes 7 de febrero del 2017, 9:00 am.
- Manual del Sistema de Gestión de Calidad M-GC-01, Grupo Financiero S.A.
- Matarrita, Rodrigo (2009). Selección de carteras de inversión.
- Página web Sociedad Calificadora de Riesgo Centroamericana, S.A. [http://www.scriesgo.com/esp/calificaciones\\_escalas.php](http://www.scriesgo.com/esp/calificaciones_escalas.php)
- Superintendencia General de Valores. Ley Reguladora del Mercado de Valores. N° 7732 (2008). San José.