

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **METODOLOGÍAS DE AGREGACIÓN DE INDICADORES DE RIESGOS EN COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO  
DE MAGISTER EN RIESGO FINANCIERO**

**LUIS RAMÓN GUASGUA AMAGUAÑA**  
lguasgua@hotmail.com

**DIRECTOR: MSc. KLÉVER ROLANDO MEJÍA CAGUASANGO**  
klever.mejia@seps.gob.ec

**CODIRECTOR: Dr. LUIS ALCIDES HORNA HUARACA**  
luis.horna@epn.edu.ec

**Quito, abril 2015**

## **DECLARACIÓN**

Yo, Luis Ramón Guasgua Amaguaña, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Luis Ramón Guasgua Amaguaña**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Luis Ramón Guasgua Amaguaña, bajo nuestra supervisión.

---

**MSc. Kléver Mejía Caguasango**  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**Dr. Luis Horna Huaraca**  
**CODIRECTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis directores de tesis Kléver Mejía y Luis Horna por su aporte con ideas y revisiones para alcanzar un trabajo de calidad

**Luis Ramón Guasgua Amaguaña**

## **DEDICATORIA**

A mi familia quienes día a día me dan la fuerza e inspiración para conseguir una meta más en mi vida

**Luis Ramón Guasgua Amaguaña**

## CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN</b> .....	<b>I</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>III</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>IV</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>V</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>IX</b>
<b>CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA EN EL ECUADOR.....	1
1.1.1. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL .....	1
1.1.2. BREVE RESEÑA DEL COOPERATIVISMO EN EL ECUADOR.....	8
1.2. SUPERVISIÓN Y CONTROL EN EL SECTOR FINANCIERO DE LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA.....	11
1.2.1. IMPORTANCIA DE LA SUPERVISIÓN .....	11
1.2.2. EL MODELO DE SUPERVISIÓN BASADO EN RIESGOS.....	14
1.2.2.1. La conceptualización del modelo .....	14
1.2.2.2. Metodología de medición y agregación de riesgos.....	21
1.2.3. REPORTES ESPERADOS DEL MODELO.....	25
1.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
<b>CAPITULO 2: METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LOS RIESGOS</b> .....	<b>28</b>
2.1. ESQUEMA DE SUPERVISIÓN INTEGRADO.....	28
2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS .....	33
2.2.1. GOBIERNO COOPERATIVO.....	35
2.2.2. RIESGOS FINANCIEROS .....	38

2.2.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA .....	42
2.2.4. BALANCE SOCIAL.....	44
2.3. MEDICIÓN DE LOS INDICADORES .....	47
2.4. METODOLOGÍA DE ALERTA DE RIESGOS .....	50
<b>CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE AGREGACIÓN DE RIESGOS.....</b>	<b>54</b>
3.1. PROPIEDADES DESEABLES QUE DEBE CUMPLIR UNA FUNCIÓN DE AGREGACIÓN DE RIESGOS.....	54
3.2. DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DE AGREGACIÓN.....	56
<b>CAPITULO 4: APLICACIÓN DE LA AGREGACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>61</b>
4.1. ESTANDARIZACIÓN DE INDICADORES DE RIESGOS .....	61
4.2. AGREGACIÓN CON LA FUNCIÓN PROPUESTA .....	64
4.3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	65
4.3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR SUBCOMPONENTES.....	66
4.3.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR COMPONENTES .....	72
4.3.3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR COOPERATIVA .....	73
<b>CAPITULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>77</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	77
5.2. RECOMENDACIONES .....	79
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO: SINTAXIS DE CÁLCULO. ....</b>	<b>86</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de organizaciones controladas por la SEPS .....	10
Tabla 2. Componentes y subcomponentes de evaluación de las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria .....	17
Tabla 3. Diseño del mapa de Riesgos .....	26
Tabla 4. Indicadores de Evaluación Económica Financiera y Riesgos .....	48
Tabla 5. Pesos por subcomponente.....	59
Tabla 6. Pesos por componente .....	59
Tabla 7. Definición de umbrales.....	62
Tabla 8. Resultados para el subcomponente Riesgo de crédito .....	67
Tabla 9. Resultados para el subcomponente Riesgo de Liquidez .....	68
Tabla 10. Resultados para el subcomponente de Riesgo de Mercado .....	68
Tabla 11. Resultados para el subcomponente Evaluación de la Calidad de los Activos .....	69
Tabla 12. Resultados para el subcomponente Evaluación de la Calidad de los Pasivos .....	70
Tabla 13. Resultados para el subcomponente Evaluación del Patrimonio .....	70
Tabla 14. Resultados para el subcomponente Evaluación del Resultados.....	71
Tabla 15. Resultados para el componente Riesgos Financieros.....	72
Tabla 16. Resultados para el componente Económico y Financiero .....	73
Tabla 17. Resultados de la calificación de riesgos por cooperativa .....	74
Tabla 18. Tabla de porcentajes de cambio de la calificación de riesgos del método de promedios ponderados frente al método propuesto .....	76

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición de la Economía Pública, Privada y Popular y Solidaria .....	2
Figura 2. Ejemplo de un esquema de agregación y desagregación de riesgos.....	24
Figura 3. Macroproceso de supervisión .....	29
Figura 4. Proceso de supervisión in situ .....	31
Figura 5. Esquema de agregación de indicadores.....	33
Figura 6. Subcomponentes de Gobierno Cooperativo .....	35
Figura 7. Subcomponentes de Riesgos Financieros .....	39
Figura 8. Subcomponentes de Evaluación Económica y Financiera .....	42
Figura 9. Subcomponentes de Balance Social.....	45
Figura 10. Ejemplo simulado de una serie de tiempo proyectada .....	53
Figura 11. Gráfico comparación de la serie histórica del puntaje de calificación de una cooperativa .....	75

## RESUMEN

La agregación de los riesgos financieros y no financieros a los que está sujeta una cooperativa de ahorro y crédito, es un problema multidimensional de reducción de variables. Los métodos utilizados en la actualidad generalmente tienden a promediar los riesgos sub-dimensionando los problemas. En este trabajo se plantea una forma de agregar los riesgos de tal manera que destaque los riesgos más importantes aún si se está analizando un gran número de cooperativas y un gran número de indicadores, sin esconder la información de los riesgos menores.

Con la información proporcionada por este modelo se construyen mapas de riesgos tanto a nivel de cooperativas, como de componentes de supervisión, los cuales son utilizados para elaborar un plan de supervisión in situ.

**Palabras claves:** Riesgos Financieros, Economía Popular y Solidaria, agregación de riesgos, mapas de riesgos, alertas tempranas.

## ABSTRACT

The aggregation of financial and non-financial risks in a credit union, is a multidimensional reduction variables problem, generally the existent methods tends to the average risk under-sizing the risk problems. This paper proposes a way to add the risks so that highlight the most important risk even if you are analyzing a large number of cooperatives and a large number of rates, even not hiding the information from the lower risks.

With the information provided by this model, risk maps are constructed for credit union and its components of supervision, they are used to develop the plan for site supervision.

**Keywords:** Financial Risk, Popular and Solidarity Economy, risk aggregation, risk mapping, early alerts.

# **CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

## **1.1. LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA EN EL ECUADOR**

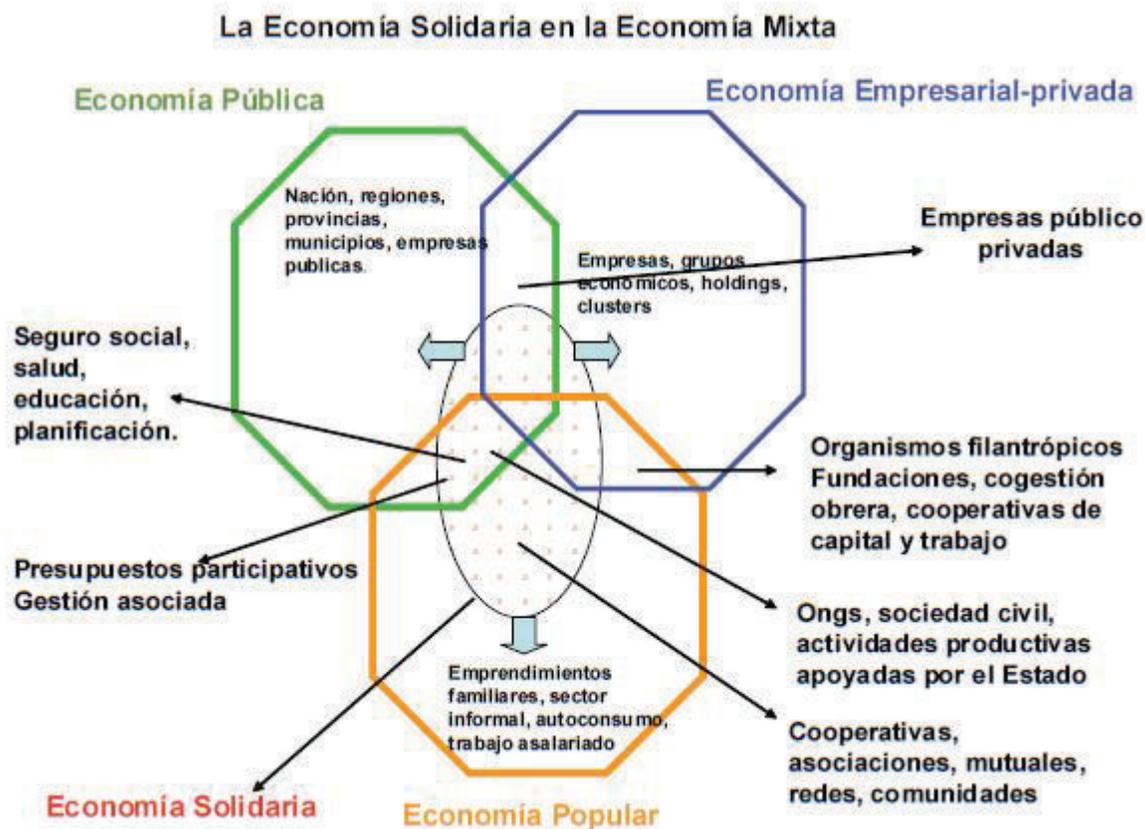
### **1.1.1. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL**

La Economía Social y Solidaria nace como una respuesta a un sistema excluyente que bajo la consigna de acumular capital ha empobrecido a una proporción considerable de la población, ante esta realidad los individuos, familias o comunidades se asocian de manera solidaria para crear medios de producción o consumo que les permitan ejercer actividades económicas para desarrollarse económicamente e insertarse plenamente en la sociedad, evitando así la polarización social. Hoy por hoy esta propuesta se mantiene vigente para toda la ciudadanía de una manera incluyente (no es solo para pobres) convirtiéndose así, en un sector muy importante en la economía del país.

La Constitución de la República del Ecuador del 2008 en el artículo 283 establece que el sistema económico nacional es social y solidario. Para su funcionamiento, el sistema está integrado por economía pública, privada, mixta y popular y solidaria. La Economía Popular y Solidaria se debe regular de acuerdo a la ley, e incluye los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios. De igual manera, la carta magna, en el artículo 309, establece que el sistema financiero está compuesto por los sectores: público, privado y popular y solidario, los cuales serán controlados bajo normativa y entidades específicas y diferenciadas. Para la aplicación de estos artículos el 10 de mayo del 2011 se publicó la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria (LOEPS), misma que da paso a la creación de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Además, el 27 de febrero del 2012 se publicó el Reglamento General de la LOEPS, en el cual se establecen cuatro segmentos para las organizaciones del sector financiero y dos niveles para el sector real, de esta forma las cooperativas de ahorro y crédito quedan divididas en cuatro

segmentos, de los cuales, el segmento cuatro es el más grande y el segmento uno el más pequeño.

Bajo este contexto la constitución define claramente la coexistencia de tres sectores económicos que interactúan entre sí, estos son: Economía privada, pública y solidaria. La palabra popular hace referencia a la forma de organización de las unidades de producción, de manera comunitaria, bajo los principios de solidaridad, estos son en muchos de los casos, emprendimientos pequeños y en muchos de los casos informales, éstos pueden ser parte, tanto de la economía privada como de la solidaria. En la figura 1 detalla cómo se compone cada uno de estos sectores (Coraggio 2011).



Fuente y elaboración: Coraggio 2011, Economía Social y Solidaria, pp. 340

**Figura 1. Composición de la Economía Pública, Privada y Popular y Solidaria**

En la Constitución 2008, en la LOEPS y en su reglamento se definen estos conceptos para el contexto de la economía ecuatoriana de la siguiente manera:

### **Economía Privada**

- Sociedades de capital
- Emprendimientos unipersonales y familiares
- Comerciantes minoristas
- Talleres artesanales

### **Economía Solidaria**

- Cooperativas
- Asociaciones
- Organismos de integración
- Cajas de ahorro
- Cajas y bancos comunales
- Organizaciones comunitarias

### **Economía Pública**

- Administración Pública
- Empresas Públicas

### **Interacción entre economía pública y privada**

- Empresas de capital mixto

### **Interacción entre economía pública y Solidaria**

- Seguridad y asistencia social
- Entidades de apoyo

### **Interacción entre economía privada y solidaria**

- Fundaciones

- Cooperación internacional

Así mismo en estos cuerpos legales se emiten las definiciones claves para este sector.

**Economía Popular y Solidaria.-** En el artículo 1 de la LOEPS (2012) se define la Economía Popular y Solidaria de la siguiente manera: *“Es la forma de organización económica, donde sus integrantes individual y colectivamente organizan y desarrollan procesos de producción, intercambio, comercialización, financiamiento y consumo de bienes y servicios, para satisfacer las necesidades y generar ingresos, basados en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando al trabajo y al ser humano como sujeto y fin de su actividad, orientada al buen vivir, en armonía con la naturaleza, por sobre la apropiación, el lucro y la acumulación de capital”*.

**Cooperativas.-** Son organizaciones conformadas por una agrupación de personas que se unen de manera voluntaria para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales en común, mediante una empresa de propiedad conjunta y de gestión democrática

**Asociaciones.-** Están constituidas por personas naturales que realizan actividades económicas productivas similares o complementarias, con el objeto de producir, comercializar y consumir bienes y servicios lícitos y socialmente necesarios, autoabastecerse de materia prima, insumos herramientas, tecnología, equipos y otros bienes, o comercializar su producción en forma solidaria y de autogestión.

**Organismos de integración.-** Están conformados por organizaciones de la Economía Popular y Solidaria que se unen para alcanzar objetivos comunes con miras a lograr la eficiencia en sus operaciones, un ejemplo de éstas son las cajas centrales, las cuales están conformadas por al menos veinte cooperativas de ahorro y crédito o las federaciones y confederaciones que son uniones de organizaciones que desarrollan funciones de asesoría para sus afiliadas.

**Caja de ahorros y bancos comunales.-** Son organizaciones que se forman por voluntad de sus socios y con aportes económicos que, en calidad de ahorros, sirven para el otorgamiento de créditos a sus miembros dentro de los límites establecidos por la ley.

**Organizaciones comunitarias.-** Es el conjunto de organizaciones vinculadas por relaciones de territorio, familiares, identidades étnicas, culturales, de género, de cuidado de la naturaleza, urbanas o rurales; o, de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, que mediante el trabajo conjunto, tienen por objeto la producción, comercialización, distribución y el consumo de bienes o servicios lícitos, socialmente necesarios, en forma solidaria y de autogestión bajo los principios de la Ley de Economía Popular y Solidaria.

La economía es social por definición, sin embargo en la literatura se incluye este término en su afán de recuperar el sentido social que está dejado en segundo plano en el sistema de producción capitalista. A partir de estas definiciones, su marco legal aspira construir y fortalecer las relaciones de producción, de intercambio y de cooperación que propicien una eficiente sostenibilidad, basados en la solidaridad.

Las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria se encuentran dispersas por todas las regiones del país. Sin embargo, por sus características populares y solidarias, la mayoría se encuentran en sectores populares, lo cual les permite brindar un servicio de primera mano a sus asociados, dinamizando así la economía de éste sector, convirtiéndose así, el sistema financiero popular y solidario, y el sector real de la Economía Popular y Solidaria en un importante motor de la economía del país, conformado por una gran cantidad de asociados, que básicamente son familias de condiciones económicas vulnerables. Esta situación, motiva que exista un ente supervisor que controle oportunamente el correcto funcionamiento del sector, bajo una normativa que permita su crecimiento y desarrollo.

Dada la importancia del sector en la economía del país, la LOEPS creó una infraestructura completa de entidades de rectoría, regulación, control, fomento y

promoción, todo ello con la finalidad de brindar apoyo al sector, para ello en el artículo 142, ordena la creación del Comité Interinstitucional de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, el cual está conformado por: el Ministerio Coordinador de Desarrollo Social (MCDS), Ministerio Coordinador de Producción Empleo y Competitividad (MCPEC), Ministerio Coordinador de la Política Económica (MCPE), este comité, tiene como la responsabilidad, dictar y coordinar las políticas de fomento, promoción e incentivos, funcionamiento y control de las actividades económicas de las personas y organizaciones del sector, con el propósito de mejorarlas y fortalecerlas. Así mismo, el Comité Interinstitucional evaluará los resultados de la aplicación de las políticas de fomento, promoción e incentivos.

La regulación está conformada por dos marcos legales que son: la LOEPS para el sector real de la Economía Popular y Solidaria y el Código Orgánico Monetario para el sector Financiero de la Economía Popular y Solidaria. La correcta aplicación de estos dos códigos depende de la normativa complementaria emitida por el MCDS para el sector real y la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera para el sector financiero. La responsabilidad de la supervisión y control recae en la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, quienes ejercerán su trabajo basados en la normativa emitida por los organismos de regulación.

La promoción y financiamiento la ejercen varias instituciones, el Instituto de Economía Popular y Solidaria (IEPS), está a cargo del fomento y promoción, el financiamiento es exclusiva responsabilidad de la Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS), por otro lado para las entidades financieras de la Economía Popular y Solidaria existe un fondo de liquidez con la finalidad de proteger a las entidades del riesgo de liquidez, este fondo es manejado por la Corporación de Seguro de depósitos que además son los encargados de administrar un seguro para proteger los ahorros de los socios en caso de quiebra de las organizaciones.

La supervisión tiene como fin controlar a las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, aplicando procesos integrados y eficientes bajo una metodología de supervisión basada en riesgos. Un modelo de supervisión eficiente debe tener definidos claramente los objetivos y las responsabilidades de cada uno de los procesos y actores de supervisión dentro de un marco legal, esto le permitirá al ente supervisor, responder adecuadamente a los problemas y dificultades que se presenten en las organizaciones.

En este trabajo se plantea un enfoque de la supervisión basada en riesgos, con capacidad de generar alertas tempranas, lo cual hace un modelo proactivo con la capacidad de anticiparse a las dificultades que el sector pueda tener. Este tipo de supervisión, parte de la necesidad de asignar eficientemente los recursos, permitir realizar análisis preventivos de los riesgos y fortalecer la utilización apropiada de la información disponible misma que al ser gestionada convenientemente optimiza los procesos de identificación y medición de los riesgos.

Para un desarrollo sostenido del sector, además de la supervisión, las organizaciones deben propiciar el autocontrol y la transparencia. El autocontrol se ejerce a través del correcto funcionamiento del Consejo de Vigilancia, la Auditoría Interna, el Comité de Riesgos y el Comité de Cumplimiento quienes ejercen el control, emiten alertas a la administración y recomiendan planes de acción para manejar y controlar los riesgos. La transparencia se logra mediante la divulgación de información oportuna, la vigilancia que sus asociados y el mismo mercado ejercen sobre éstas, para ello las organizaciones deben crear mecanismos y canales, para que la información de interés, esté al alcance de sus asociados y todas sus contrapartes, de esta manera se reduce el riesgo moral producido por la asimetría de información.

### **1.1.2. BREVE RESEÑA DEL COOPERATIVISMO EN EL ECUADOR**

A nivel mundial las cooperativas han proporcionado importantes contribuciones a las economías en países como: Canadá, Alemania, Brasil y México, y gran parte de Latinoamérica, principalmente en ámbitos como la competitividad, la productividad y la generación de empleo.

La legislación ecuatoriana reconoce y regula a las cooperativas de una u otra manera a partir del año 1937, sin embargo en los años cincuenta resurge este sector creándose una considerable cantidad de cooperativas a nivel nacional, principalmente cooperativas de consumo, producción y de ahorro y crédito (Duque 2012).

Según la Alianza Cooperativa Internacional (ACI), el cooperativismo está basado en 7 principios básicos:

- Primer principio.- Adhesión voluntaria y abierta
- Segundo principio.- Control democrático de los miembros
- Tercer principio.- Participación económica de los miembros
- Cuarto Principio.- Autonomía e independencia
- Quinto Principio.- Educación capacitación e Información
- Sexto principio.- Cooperación entre cooperativas
- Séptimo principio.- Interés por la comunidad

En Ecuador como en otros países, el sector de la Economía Popular y Solidaria se divide en dos grandes grupos estos son: el Sector Financiero de la Economía Popular y Solidaria y el Sector Real de la Economía Popular y Solidaria.

El sector financiero, está constituido por las siguientes entidades (Jácome, Ruiz, 2013):

- Cooperativas de Ahorro y Crédito
- Cajas Solidarias y de Ahorro
- Cajas Centrales

- Bancos Comunales

Mientras que el sector real está conformado por:

- Cooperativas de Producción
- Cooperativas de Consumo
- Cooperativas de Vivienda
- Cooperativas de Servicios
- Asociaciones productivas
- Organizaciones comunitarias

Las cooperativas de ahorro y crédito son entidades sin fines de lucro, que se crearon para otorgar servicios financieros a la población de medianos y bajos ingresos, quienes generalmente no podían acceder a la banca comercial, constituyéndose así en un instrumento alternativo de desarrollo para los sectores populares, principalmente microempresarios, en la actualidad proporcionan servicios financieros a una importante proporción de la población. Por otro lado las cooperativas del sector real son creadas con el fin de alcanzar mayor eficiencia y competitividad en la producción o el otorgamiento de servicios.

En los últimos años, se observa un importante crecimiento del sector cooperativo de ahorro y crédito, tanto en número como en tamaño de las entidades, según Miño (2013) en el periodo de 1989 hasta el 2006 se crearon una gran cantidad de cooperativas pequeñas de ahorro y crédito lo cual puede interpretarse como una respuesta directa a la crisis financiera de 1999 (Jácome y Ruiz 2013).

No obstante a lo dicho anteriormente, el sector cooperativo no se ha consolidado de una manera estructural, como una economía fuerte en el país, según lo considera Naranjo (2013), esto se debe a tres factores: el poco conocimiento de la doctrina cooperativa; las deficiencias en el control estatal y la débil integración como un verdadero movimiento.

En el año 1984, algunas cooperativas de ahorro y crédito grandes, fueron incorporadas al control y supervisión de la Superintendencia de Bancos y Seguros (SBS), lo cual las ha permitido ser más ordenadas, y brindar mayor y mejor servicio a sus asociados. En enero de 2013 cuando pasaron al control de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), este grupo ascendía a 39 cooperativas controladas y una caja central.

Por otra parte todas las cooperativas que no supervisadas por la Superintendencia de bancos (financieras y no financieras), eran controladas por la Dirección Nacional de Cooperativas desde 1961, esta era una entidad adscrita al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) quienes centraban su accionar básicamente en su registro y legalización. En septiembre de 2012 ésta institución traspasó la responsabilidad de supervisión y control de aproximadamente 4.000 cooperativas que tenían en sus registros, a la SEPS (Jácome y Ruiz 2013).

Por sus características y por su escaso control todo el sector como tal (excepto las controladas por la Superintendencia de Bancos), siempre ha de información completa, por tal motivo no se dispone de una cuantificación y caracterización histórica confiable de las mismas, lo cual ha dificultado a los órganos de control para que puedan ejercer la supervisión a todas las organizaciones y proteger a sus asociados. En los años 2012 y 2013, la SEPS hizo un esfuerzo para obtener un registro completo de las organizaciones, generándose un catastro actualizado cuyo resumen se lo puede ver en la tabla 1 (Jácome y Ruiz 2013).

**Tabla 1. Número de organizaciones controladas por la SEPS**

<b>Organizaciones</b>	<b>Número</b>
Caja central	1
Cooperativas de ahorro y crédito del segmento 4	39
Cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos 3, 2 y 1	907
Cooperativas del sector real	2.384
<b>Total controladas</b>	<b>3.331</b>

Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

En la actualidad existe una gran diversidad de cooperativas en lo que respecta a: actividades económicas, tamaños de sus activos y número de asociados, por lo que un modelo de supervisión efectivo, para su control, debe tener la capacidad de evaluarlas de manera diferenciada por grupos pares tanto en el sector real como en el financiero, esto permitirá que cada organización sea mas eficiente al momento de generar sus productos y servicios de acuerdo a su comunidad.

## **1.2. SUPERVISIÓN Y CONTROL EN EL SECTOR FINANCIERO DE LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA**

### **1.2.1. IMPORTANCIA DE LA SUPERVISIÓN**

La creación de un marco legal específico para la Economía Popular y Solidaria es un gran paso hacia la consolidación de este sector, principalmente porque ahora se lo reconoce como un importante eje de desarrollo del país. Como tal, es necesario que sea supervisado por un buen sistema de control, dirigido a fortalecer los principios de cooperación, la democracia, la solidaridad, la eficiencia y productividad en sus actividades económicas.

El fin último de la supervisión es mantener la estabilidad, solidez y correcto funcionamiento de las organizaciones y de ésta manera proteger a sus asociados, contribuyendo de esta forma la generación de confianza y credibilidad en el sector. Por otro lado, la supervisión también permite identificar líneas de acción de la política pública en beneficio del sector, las cuales estarán enfocadas a promover su crecimiento y consolidación hacia el futuro (Jácome y Ruiz 2013).

Otro ámbito de acción de la supervisión consiste en promover al autocontrol creando mecanismos de transparencia con sus asociados, el mercado y el estado, para ello se debe impulsar la participación activa de los socios, en la toma de decisiones

dentro de la organización y de la rendición de cuentas de los miembros del directorio de la organización (Jácome y Ruiz 2013).

De acuerdo a la guía de supervisión bancaria del Banco Central Europeo (2014), un buen modelo de supervisión debe estar basado en los siguientes principios:

**Basado en las mejores prácticas internacionales.-** Los procesos y procedimientos de supervisión deben ser los más avanzados en materia de supervisión existentes en otros países, y las metodologías deben estar sujetas a un procedimiento de revisión continua, con la finalidad de introducir mejoras.

**Integridad y descentralización.-** Se basa en una óptima distribución de los procesos de supervisión hacia el territorio, de esta manera se aprovecha el conocimiento local de los supervisores para brindar atención de primera mano a las organizaciones. Los procedimientos descentralizados y continuo intercambio de información mantienen una supervisión uniforme e integrada.

**Homogeneidad en el sector.-** Se deben aplicar los principios y procedimientos de supervisión a las entidades, de una manera armonizada, con el fin de lograr la coherencia de las medidas de supervisión, evitando distorsiones o trato preferencial.

**Coherencia con el sector.-** Los procedimientos de supervisión debe tomar en cuenta las características del sector de tal manera que permita identificar, medir y controlar los riesgos sistémicos.

**Independencia y responsabilidad.-** Las tareas de supervisión se ejercen de manera independiente, con responsabilidad, a fin de garantizar la confianza en el ejercicio de esta función pública en las organizaciones controladas.

**Basada en riesgos.-** Se debe implementar señales de alerta que faciliten la identificación, medición y priorización de las partes vulnerables de la organización, con la finalidad de poder establecer estrategias óptimas de supervisión para corregir las deficiencias encontradas (Jácome y Ruiz 2013). Este principio permite hacer supervisión focalizada.

**Proporcionalidad.-** Las prácticas de supervisión deben guardar proporcionalidad con la importancia sistémica y con el perfil de riesgo de las entidades. La aplicación de este principio facilita una asignación eficiente de los recursos para la supervisión. Conforme a ello, el grado de intensidad de la supervisión puede variar de una entidad a otra, prestando una mayor atención a los grupos sistémicos de mayor tamaño y complejidad.

**Niveles adecuados de supervisión para todas las entidades.-** Debe existir un nivel mínimo de supervisión, y velar que exista un nivel adecuado de compromiso con todas las entidades del sector, independientemente del riesgo medido. Esto garantiza que exista un nivel mínimo de intervención correspondiente a cada segmento de las cooperativas.

**Medidas correctoras eficaces y oportunas.-** Una supervisión proactiva reduce la probabilidad de quiebra de las entidades y sus potenciales daños en el sector, las medidas correctoras junto a un seguimiento exhaustivo de su cumplimiento evita la quiebra desordenada de entidades, garantizando así la estabilidad del sector.

Un modelo de supervisión integral debe tomar en cuenta todos estos principios, los cuales aplican tanto para el sector real como para el sector financiero.

Lo dicho anteriormente se constituye en un ideal para la supervisión, pero el punto de partida consiste en establecer una estrategia para ir implementando de a poco un modelo integral de supervisión, empezando por plantear un modelo de supervisión con una estructura mínima pero homogénea y con cobertura total para las entidades.

En lo que sigue se restringe el análisis únicamente a cooperativas del sector financiero, es decir el modelo de supervisión aquí planteado aplica únicamente para cooperativas de ahorro y crédito, dejando fuera a las cooperativas del sector real, cajas centrales, cajas de ahorros y banco comunales, ya que no se aplicaría el mismo modelo.

Debido a la gran cantidad de organizaciones a supervisar, se plantea una estrategia de supervisión con un fuerte componente extra-situ, para lo cual se hace necesario

crear un modelo de supervisión continua, basado en riesgos y que sea incluyente para los segmentos del sector financiero y niveles sector real de la Economía Popular y Solidaria.

Para la definición conceptual del modelo de supervisión se trabajará en general con todas las Cooperativas de Ahorro y Crédito, sin embargo, la aplicación con datos empíricos, se hará únicamente con las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 4, de quienes se dispone de información histórica desde el 2008.

### **1.2.2. EL MODELO DE SUPERVISIÓN BASADO EN RIESGOS**

Las entidades que conforman el Sector Financiero de la Economía Popular y Solidaria enfrentan diferentes riesgos o vulnerabilidades en la prestación de servicios de intermediación financiera y otros servicios, por lo tanto es necesario contar con un modelo de supervisión que permita anticiparse a los problemas, aplicar correctivos de forma oportuna y de esta manera precautelar los intereses de los socios y la sostenibilidad del sector.

#### **1.2.2.1. La conceptualización del modelo**

Como parte de una supervisión basada en riesgo exige desarrollar un sistema completo y eficiente de indicadores de monitoreo y control, que permitan detectar oportunamente los problemas y debilidades de las organizaciones, en el proceso de construcción de este sistema, se revisaron los modelos de supervisión y control más conocidos y utilizados actualmente, en el medio, estos son: el CAMELS, el PERLAS, el PULGAS y el GREC, los cuales se amplían a continuación.

**Sistema CAMELS.-** Es un sistema de evaluación de entidades financieras, utilizado en EEUU, para supervisión bancaria y de cooperativas de ahorro y crédito, el cual analiza los siguientes componentes: adecuación de capital (C de capital), calidad de activos (A de assets), capacidad administrativa (M de Management), utilidades (E de

Earnings), Liquidez (L de liquidity) también llamado administración de activos y pasivos y la sensibilidad (S de sensitivity) al riesgo de mercado, principalmente a la tasa de interés (NCUA 2007). En lo que se refiere al capital, este sistema, entre otras cosas, mide la calidad, su condición financiera, su composición y administración. Con respecto a la calidad de activos, se mide la cantidad y calidad de riesgos asociados a la cartera de créditos y otros activos. Por otro lado la capacidad administrativa mide las habilidades del directorio en sus respectivos roles para identificar, medir, monitorear y controlar los riesgos, y así, brindar mayor seguridad en las operaciones de la cooperativa. En el componente utilidades se mide la suficiencia de los ingresos actuales y futuros de capital de los fondos acorde con la exposición al riesgo financiero y operacional actual y prospectivo de la cooperativa, los posibles cambios en el clima económico y planes estratégicos. Finalmente el componente Liquidez mide la adecuación de la posición de liquidez de la cooperativa, lo cual considera las fuentes actuales y potenciales de liquidez en comparación con las necesidades de financiación.

**Sistema PERLAS.-** El concejo mundial de cooperativas (WOCCU) desarrolló el sistema PEARLS (“PERLAS”) en 1990, con el auspicio de USAID, inicialmente como una herramienta cuantitativa de administración, pero luego se convirtió en un mecanismo de supervisión para las cooperativas de ahorro y crédito, usa 45 indicadores distribuidos en 6 categorías que son: protección (P) que mide el riesgo de administración del crédito y cobranzas, estructura financiera efectiva (E), rendimiento y costos (R), liquidez (L), activos de buena calidad (A), Señales de expansión (S) (Richardson 2009).

**Sistema Pulgas.-** Sistema de monitoreo y control para entidades financieras locales desarrollado por la Red Nacional de Finanzas Populares y Solidarias del Ecuador, RENAFIPSE, en el 2011, bajo convenio con la fundación CODESPA, el cual utiliza información de carácter administrativo y financiero de las cooperativas (datos cualitativos y cuantitativos), con el fin de calcular indicadores sobre el desempeño social y financiero de las instituciones, para ello considera los siguientes componentes: proyecciones (P) del negocio en marcha, unidad de los órganos de

gobierno (U), liquidez (L), gastos (G), activos (A) y solvencia (S), la novedad de este sistema con respecto a los anteriores es que en el componente proyecciones se hace un acercamiento a la evaluación social mediante tres indicadores que tienen relación a los sueldos (sueldo más alto / sueldo más bajo), sobre capacitaciones y sobre niveles de pobreza entre sus socios (CODESPA - RENAFIPSE 2011).

**Metodología GREC.-** El manual único de supervisión (MUS) de la Superintendencia de Bancos del Ecuador, a fin de ampliar el radio de control sobre el sistema e intensificar la supervisión preventiva, vigilar las prácticas irregulares de los participantes del mercado y contener los efectos sistémicos de las vulnerabilidades del sector, contiene un sistema de calificación de riesgo denominado GREC, elaborado específicamente para esta superintendencia, para la evaluación en las áreas de: Gobierno Corporativo (G), Evaluación de Riesgos (R), Evaluación Económico-Financiera (E); y, Nivel de Cumplimiento (C), cada una de las cuales tiene componentes y subcomponentes de evaluación, los cuales son medidos mediante indicadores de manera extra situ e in situ (Superintendencia de Bancos y Seguros 2009).

Una vez revisados y entendidos estos sistemas de evaluación, supervisión y control de las organizaciones se plantea una estructura de supervisión sustentada en cuatro componentes (ver tabla 2), mismos que abarcan todos los ámbitos que se necesitan controlar en las organizaciones, así mismo, este modelo permitirá conocer oportunamente las alertas y permitirá anticiparse a una crisis tanto individual como del sector.

Estos cuatro componentes se subdividen en 19 subcomponentes los cuales permiten distribuir de mejor manera el control en el área administrativa, operativa y de la responsabilidad social de acuerdo con los principios cooperativos y la normativa ecuatoriana.

**Tabla 2. Componentes y subcomponentes de evaluación de las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria**

<b>Componente</b>	<b>Subcomponente</b>
<b>Gobierno Corporativo</b>	Calidad de Gobierno
	Administración Integral de Riesgos
	Ambiente de control
	Transparencia de Información
	Desempeño normativo
<b>Riesgos Financieros</b>	Riesgo de Crédito
	Riesgo de liquidez
	Riesgo de mercado
	Riesgo Operativo
	Riesgo Legal
	Riesgo de lavado de activos
<b>Económico y Financiera</b>	Evaluación de Activos
	Evaluación de Pasivo
	Evaluación de Patrimonio
	Análisis de resultados
<b>Responsabilidad Social</b>	Trabajo colectivo
	Educación, Formación y Capacitación
	Integración e inter-cooperación
	Interés social y ambiental

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

En los párrafos siguientes se da una breve definición de cada uno de los componentes y subcomponentes, los cuales serán ampliados en el capítulo 2 (Jácome y Ruiz 2013).

### **Gobierno Cooperativo**

Es la evaluación de la gobernabilidad de la organización en los ámbitos de cultura organizacional, sistema de control interno y desempeño normativo, con transparencia en el desarrollo de sus operaciones (Deloitte 2012).

**Calidad de gobierno cooperativo.-** Evaluación de la calidad de la gestión de la Asamblea General de Socios o Representantes, Consejo de Administración, Consejo de Vigilancia y Gerencia General, en el buen funcionamiento de una organización.

**Administración integral de riesgos.-** Evaluación de la estructura orgánica de administración integral de riesgos y su capacidad para identificar, medir, priorizar, controlar, monitorear y comunicar los riesgos a los que está expuesta la entidad

**Ambiente de control.-** Evaluación de la calidad de control interno aplicado a las operaciones de la organización, así como la asignación de responsabilidades para la implementación de dicho control.

**Transparencia de información.-** Evaluación de los procesos de comunicación y publicación de información relevante, tales como: productos y servicios, tasas y tarifas, que requieran divulgarse de forma completa y oportuna a todas las partes interesadas; así como la capacidad de la entidad para atender y resolver las quejas y reclamos de los socios.

**Desempeño normativo.-** Cumplimiento de requerimientos, límites, plazos normativos y demás disposiciones emitidas por todos los organismos que ejercen control en la organización.

### **Riesgos Financieros**

Es la evaluación de los eventos de riesgos originados por deficiencias o ausencia de políticas, procesos, manuales o metodologías por cada tipo de riesgo, así como la gestión del riesgo inherente de las operaciones de la organización (Superintendencia de Bancos y Seguros 2009).

**Riesgo de crédito.-** Eventos de riesgos originados por deficiencia en la aplicación de políticas, procesos y procedimientos y ausencia o deficiencia de metodologías de otorgamiento, seguimiento y recuperación de cartera.

**Riesgo de liquidez.-** Eventos de riesgos originados por deficiencia en la aplicación de políticas, metodologías, procesos y procedimientos para un adecuado control de la liquidez de la institución.

**Riesgo de mercado.-** Eventos de riesgos originados por deficiencia en la aplicación políticas, metodologías, procesos y procedimientos, para minimizar pérdidas por cambios en los precios de activos financieros, tasas y tipos de cambio que afecten el valor de las posiciones activas y pasivas.

**Riesgo operativo.-** Eventos de riesgos originados por deficiencia en la aplicación de políticas, metodologías, procesos y procedimientos de la organización, para controlar las fallas o insuficiencias originadas por las personas que operan en la institución, la tecnología de información y eventos externos.

**Riesgo legal.-** Eventos de riesgo originados por la inadecuada instrumentación de documentación legal asociada a actos societarios, administrativos y financieros, que podrían generar pérdidas en la organización.

**Riesgo de lavado de activos.-** Eventos de riesgo originados por deficiencia o ausencia de políticas y metodologías que para evitar que la organización sea utilizada para ingresar, transferir o invertir recursos que provienen de fuentes ilícitas o pueden utilizarse en forma ilícita.

### **Evaluación económica y financiera**

Es la evaluación de la estructura financiera y la correcta valoración de las cuentas contables de las organizaciones, para dar a conocer la situación de la entidad a los distintos grupos de interés (Superintendencia de Bancos y Seguros 2009).

La ejecución de este componente permite establecer la veracidad, integridad y razonabilidad de los saldos de las cuentas del balance.

**Evaluación de activos.-** Mide la calidad de los activos, en lo referente a su capacidad para producir, su adecuada estructura y su correcta valoración.

**Evaluación de pasivos.-** Evalúa la estructura y la evolución del pasivo de las organizaciones en su consistencia con el tamaño de la organización, la naturaleza y complejidad de las operaciones, además de verificar su correcta valoración.

**Evaluación de patrimonio.-** Observaciones asociadas a la adecuada gestión del patrimonio y su correcta valoración, y la capacidad patrimonial de las instituciones para afrontar pérdidas inesperadas y atender sus obligaciones a mediano y largo plazo.

**Análisis de resultados.-** Observaciones asociadas a la gestión de los ingresos y gastos, así como los resultados obtenidos y su correcta valoración

### **Responsabilidad Social**

Es la evaluación cualitativa y cuantitativa de la aplicación de los principios del cooperativismo y la responsabilidad social de la entidad, respecto a sus socios, empleados, sociedad y medio ambiente (Páez 2013).

Este componente tiene cuatro subcomponentes que se los describe a continuación.

**Trabajo colectivo.-** Evaluación de las actuaciones de la entidad por medio de sus órganos de decisión en lo referente a la priorización de actividades de interés y beneficio colectivo, así como del trabajo.

**Educación, formación y capacitación.-** Evaluación de las acciones programadas y realizadas para incrementar el nivel formativo de los socios y trabajadores, así como las actividades educativas direccionadas hacia el conocimiento y profundización en la EPS y SFPS

**Integración e inter-cooperación.-** Evaluar los compromisos, actuaciones y la ejecución de acuerdos por medio de los cuales se potencia una simbiosis y articulación del sector.

**Interés social y ambientales.-** Evaluar las acciones (programadas o no) de compromisos con la comunidad amplia y con base solidaria en lo referente a las acciones socio-económicas, comunitarias o ambientales.

#### **1.2.2.2. Metodología de medición y agregación de riesgos**

Una vez definidos los componentes y subcomponentes, el siguiente paso es definir los indicadores con los que se va a medir y evaluar cada uno de estos temas, para obtener un diagnóstico general de las organizaciones, mismo que sirve como herramienta inicial para los siguientes procesos de supervisión extra situ e in situ.

La gestión de los riesgos consiste en definir, recopilar y procesar datos sobre riesgos conforme a las necesidades de información con respecto a los riesgos de la organización, a fin de medir su desempeño en función de una tolerancia al riesgo especificada por el ente de control. Esto incluye reordenar, combinar o descomponer conjuntos de datos (Basilea 2013). La definición, recopilación y validación de los datos corresponden a la etapa que cae fuera del objetivo de este trabajo, que consiste en procesar la información de una manera agregada de tal forma que la misma permita obtener reportes de información precisa en las diferentes etapas de la gestión de los riesgos se lo denomina agregación de los riesgos.

La estrategia para llegar a la agregación de los indicadores de riesgos, se puede resumir en tres etapas:

- Medición (indicadores)
- Identificación de alertas
- Agregación de los riesgos (indicadores y alertas)

A continuación se detalla cada una de estas etapas.

**Medición de los riesgos.-** Cada subcomponente tiene un objetivo de supervisión, el mismo que es alcanzado por medio de un conjunto de indicadores complementarios entre sí, para ello se seleccionó indicadores económicos, financieros y de riesgos de

la teoría clásica, los cuales también forman parte de otros modelos como el CAMELS, PERLAS, PULGAS y GREC, revisadas previamente.

Una vez encontrado el conjunto mínimo de indicadores en cada subcomponente se procede a evaluarlos utilizando la información de las estructuras financieras (Balances financieros) e información cualitativa complementaria enviada por las cooperativas.

De acuerdo al valor calculado, a cada indicador se le asigna una calificación de riesgos, la misma que se define como la posición relativa, que consiste en establecer umbrales en cada uno de los indicadores. Dependiendo de la posición del indicador con respecto a los umbrales se definen cuatro categorías de riesgo, estas son: riesgo crítico, riesgo alto, riesgo medio y riesgo normal. Los umbrales con los cuales se definen las categorías, se calculan en base a percentiles en una muestra de referencia que para este trabajo son las cooperativas del segmento 4, en los años 2008 al 2010, el periodo se escogió después de simular varios escenarios con los principales indicadores financieros y se encontró que éste periodo es estable para las cooperativas de ahorro y crédito en el segmento utilizado.

**Identificación de alertas.-** Una alerta por definición es una señal que permite anticiparse a lo que puede pasar. En este trabajo se define una alerta como un indicador proyectado mediante alguna técnica de series de tiempo. Con lo cual se obtienen dos indicadores del mismo tema, por ejemplo el indicador de morosidad real y el proyectado. Para la calificación del riesgo se toman en cuenta ambos indicadores. Lo cual significa que la calificación de riesgo de un indicador, puede ser mejorada si su tendencia en el indicador proyectado es a mejorar, o empeorada si su tendencia es a empeorar el indicador (Báez, DGRV, 2009).

Para proyectar los indicadores, se utiliza la técnica clásica de la teoría de series de tiempo, la cual consiste en descomponer la serie en sus cuatro componentes que son: la tendencia ( $T_t$ ), la componente cíclica ( $C_t$ ), la componente estacional ( $E_t$ ) y la residual ( $R_t$ ). El planteamiento matemático sería el siguiente,  $q_j$  la serie temporal de

un indicador, la proyección del mismo se aproxima mediante estas cuatro subcomponentes utilizando el criterio multiplicativo, de la siguiente manera:

$$\hat{q}_t = T_t * C_t * E_t * R_t$$

Aquí  $\hat{q}_t$  es la estimación de  $q_j$  mediante el modelo de serie de tiempo, donde  $t$  representa el tiempo. Para poder estimar mediante la técnica aquí planteada se necesitan una cantidad inicial de datos históricos de los indicadores. En la sección 2.4 se detalla la metodología utilizada para la proyección.

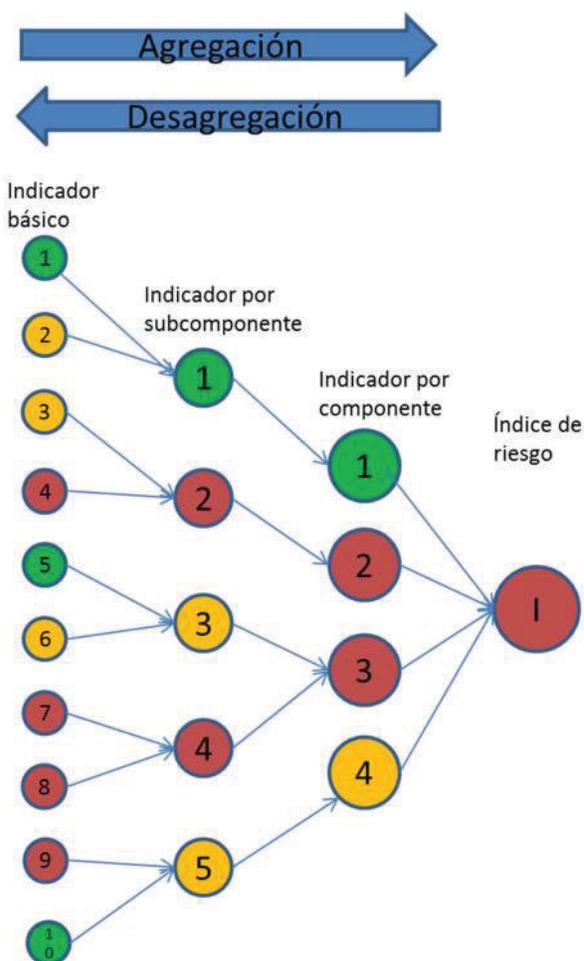
Con esta metodología se obtendrá el indicador actual y un proyectado que anticipa que posición tomará el indicador en la siguiente medición.

**Agregación de los riesgos.-** Para agregar los indicadores, es necesario tenerlos en la misma escala, para lo cual, se aplica un proceso de estandarización en la escala de cero a uno, la agregación se realiza por niveles, el nivel más bajo es el indicador, aquí se agrega el indicador puro con su alerta, en el siguiente nivel se agrega por subcomponente, luego por componente y finalmente a por organización, obteniéndose así una calificación por cooperativa (García 2011).

La metodología de agregación debe ser capaz de identificar los riesgos en cualquiera de las etapas de agregación y permitir desagregarlo nuevamente hasta llegar al indicador donde se genera el riesgo. Así por ejemplo, en la figura 1, el índice de riesgo (I) está en rojo y la causa de éste problema está en los componentes 2 y 3, mismos que a sus vez están afectados por los subcomponentes 2 y 4 que se encuentran en rojo, y así, desagregando hasta el indicador básico, se puede identificar que los indicadores 3, 4, 7 y 8 son los que hay que darles mayor atención debido a que son ellos los que están afectando fuertemente en la calificación de riesgo alto en la institución financiera. El modelo presentado en este trabajo, debe ser capaz de detectar los problemas en una institución, similar a un diagnóstico médico, que permite ir del síntoma general al problema específico.

La agregación de los riesgos se realiza de acuerdo al esquema de componentes y subcomponentes presentado en la tabla 2, tomando en cuenta que cada

subcomponente está sustentado por un conjunto de indicadores complementarios que permiten evaluar el riesgo. Así mismo las alertas están presentes tanto a nivel de indicador puro como de subcomponente y componente, incluso a nivel de organización, lo cual permite identificar su calificación actual y su posible calificación futura, lo cual es útil para la priorización de la supervisión tanto extra situ como in situ.



Fuente y elaboración: propia

**Figura 2. Ejemplo de un esquema de agregación y desagregación de riesgos**

Un aspecto importante a tener en cuenta al agregar riesgos, es que la metodología tenga la capacidad de resaltar los riesgos más importantes, a pesar de tener una

gran cantidad de indicadores de bajo riesgo, es decir evitar el efecto del promedio de que un indicador bueno compense un malo y se invisibilice el riesgo.

Para enfrentar el problema de agregación de indicadores, se inicia definiendo una función, misma que cumple ciertas propiedades deseables para la agregación de riesgos. En la ecuación (1) se presenta la función que se utilizará para agregar los riesgos, misma que cumple con las características deseadas.

$$\begin{aligned} S_1 &= (w_1 p_1)^2 \\ S_i &= (w_i p_i)^2 (1 - S_{i-1}) + S_{i-1} \end{aligned} \quad (1)$$

Donde  $w_i$  es el ponderador de cada categoría de riesgo y  $p_i$  es el indicador de riesgos de la categoría  $i$ , donde  $1 \leq i \leq n$ , y  $n$  es el número de indicadores a agregarse.

La principal característica que cumple esta función de agregación de riesgos es que al incorporar nuevos riesgos, el riesgo agregado es mayor, por ejemplo, si se agregan los riesgos de crédito y liquidez, el indicador de riesgo agregado debe ser menor al que se presentaría si a los mismos riesgos anteriores se añade riesgo operativo. Este problema se encuentra en muchos campos, como por ejemplo en psicología, en las ciencias sociales y en evaluación de impacto donde al añadir un factor más de riesgos se tiene una connotación distinta en su evaluación agregada.

### **1.2.3. REPORTES ESPERADOS DEL MODELO**

Mediante la medición y evaluación de riesgos se obtienen las calificaciones de riesgo a nivel de cooperativa, componente, subcomponente e indicador básico, con esta información se puede construir un mapa de riesgos de las organizaciones supervisadas. Un mapa de riesgos es una representación de los riesgos similar a los semáforos, asignando colores a sus elementos de acuerdo a su nivel de riesgo, Por ejemplo en la tabla 3 se muestra una priorización de cooperativas cuyo riesgo se puede desagregar a nivel de componente y subcomponente, lo cual es útil para focalizar la supervisión.

En la tabla 3, el color rojo significa riesgo crítico, el naranja riesgo alto, el amarillo riesgo medio y el verde riesgo normal.

**Tabla 3. Diseño del mapa de Riesgos**

Organización	Calificación de Riesgos	Componente 1	Componente 2	...	Subcomponente 1	Subcomponente 2	...
Coop 1	Crítico	Alto	Crítico	...	Medio	Normal	...
Coop 2	...	...	...	...	...	...	...
Coop 3	Medio						
Coop 4	Normal						
...							

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Este mapa de riesgos es utilizado en la elaboración del plan trimestral de riesgos, mismo que permitirá por un lado priorizar las cooperativas para la supervisión por su nivel de riesgos y por otro lado priorizar los componentes y subcomponentes a revisarse en la supervisión, esto permite focalizar la supervisión, es decir únicamente se revisa aquello que mediante el modelo se detecta que tiene problemas, y de esta manera se optimiza el tiempo y costo de la supervisión y además se obtiene mejor cobertura de supervisión.

### 1.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio empieza revisando el modelo de supervisión aplicado para las organizaciones financieras de la Economía Popular y Solidaria. En el capítulo dos, se define el esquema de supervisión donde constan los indicadores mediante los cuales se van a evaluar los componentes y subcomponentes. El modelo de supervisión tiene un componente in-situ y uno extra-situ, la supervisión in-situ se basa en procedimientos de auditoría conocidos y ampliamente utilizados a nivel local e internacional, mientras que, en el manejo de la parte extra-situ existe poca experiencia documentada, básicamente la debilidad está en el desarrollo de conceptos y metodologías, y es justamente esa parte la que se pretende fortalecer

con este trabajo. En este capítulo también se plantearán las metodologías de extracción de señales de alerta de riesgos.

En el capítulo tres se plantean los requisitos mínimos que debe cumplir una función de agregación de riesgos y se define una función de agregación que cumpla al menos la propiedad de ser creciente con respecto al número de riesgos agregados, es decir siempre que se añada un riesgo más a la función, el riesgo agregado será mayor.

La Economía Popular y Solidaria está compuesta por dos sectores que son el Sector Financiero Popular y Solidario y el Sector Real, mismas que a su vez, como ya se estableció anteriormente están subdivididos en segmentos y niveles, el alcance del esquema conceptual es para los dos sectores, sin embargo la aplicación práctica de la metodología en el capítulo 4, se realizará únicamente con el segmento 4 del sector financiero popular y solidario, además se trabajará únicamente en los componentes de Económico y Financiera y de Riesgos, en lo que se refiere únicamente a indicadores de seguimiento extra-situ y alertas tempranas, esto debido a la disponibilidad de la información, sin embargo la extensión al resto de componentes es inmediata.

Bajo las restricciones presentadas anteriormente se tiene información mensual desde diciembre del 2003 hasta diciembre del 2013, este será el periodo de análisis que en total suman diez años.

En el capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones de éste trabajo, las cuales permiten emitir un criterio sobre el modelo y la metodología de agregación presentados en este trabajo.

## **CAPITULO 2: METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LOS RIESGOS**

### **2.1.ESQUEMA DE SUPERVISIÓN INTEGRADO**

El modelo de supervisión tiene como fin ejercer un control adecuado a las organizaciones del sector financiero de la Economía Popular y Solidaria, esto lo hará verificando que la administración tenga el control sobre todos sus riesgos y que cumpla con la normativa legal, esto permitirá obtener un sector fortalecido y protegerá a todos sus asociados. Con esto se consigue además un crecimiento económico sostenido, se controlan los riesgos sistémicos, se recupera la confianza de la población hacia el sector y se logra una profundización financiera en los sectores populares (Guerrero 2012).

El modelo de supervisión basado en riesgos, tiene la capacidad de generar alertas tempranas, lo cual permite anticiparse a las dificultades que las organizaciones pueden tener, este enfoque está presente en todas las etapas de supervisión permitiendo así optimizar recursos y mejorar la cobertura de supervisión. El hecho de estar integrado significa que existe una interconexión efectiva entre todos los procesos y etapas de supervisión, mediante la cual el intercambio de información es oportuno, lo ello se evita reprocesos, tiempos muertos y facilita la interacción con las organizaciones controladas (Jácome y Ruiz 2013).

La integralidad de este modelo se puede ver de manera general en el macro proceso de supervisión, mismo que involucra todas las etapas del ciclo de supervisión, que está conformado por cuatro procesos generales: Recolección de la Información, identificación de alertas, inspección en campo, seguimiento y control.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 3. Macroproceso de supervisión**

En la figura 2 se muestra la integración de los procesos en forma circular, donde cada uno de ellos se alimenta de los anteriores para su funcionamiento y forma un círculo virtuoso, que cada vez va perfeccionando y mejorando el nivel de efectividad en el control de las organizaciones. El modelo propuesto también aportará a fortalecer la cultura de control y buenas prácticas en la administración, lo cual fortalece el autocontrol de las organizaciones. Para explicar este esquema se podría partir de la recolección de información.

**Recolección de la información.-** Existen dos fuentes de información estructurada y no estructurada, la primera es aquella que las cooperativas entregan a la superintendencia en estructuras de información, mismas que para su procesamiento es convertida en formato de bases de datos de panel, es decir se tienen una estructura de corte transversal y de serie de tiempo. Los datos no estructurados principalmente provienen de los informes de auditoría, informes de cumplimiento y seguimiento a planes de acción, los cuales para su uso en la identificación de los riesgos también serán procesados y almacenados en formatos de base de datos de panel (Jácome, Ruiz 2012).

**Identificación, medición y priorización de los riesgos.-** Esta etapa consiste en procesar toda la información recolectada y calcular (medir) los indicadores, con la finalidad de identificar los riesgos se generan alertas tanto a nivel de indicador como a nivel agregado por componente y subcomponente. Esta es la etapa a la que se ocupará la mayor parte de este trabajo, puesto que es donde se aplica la metodología de agregación de riesgos aquí propuesta, por lo tanto esta fase será ampliada en el siguiente capítulo.

Una vez identificados y medidos los riesgos, se elabora un mapa de riesgos, que es una representación gráfica o tabular, donde se indica cuáles son las instituciones con más alto riesgo y cuáles son los componentes y subcomponentes con mayor riesgo en las mismas. Al tener un ranking de riesgos de cooperativas se puede priorizar la supervisión por nivel de riesgos y al conocer los componentes y subcomponentes que tienen mayor riesgo se puede focalizar las estrategias procesos y actividades de supervisión, y de ésta manera, se optimizan los tiempos de visita in situ y en consecuencia se obtendría mayor cobertura. El mapa de riesgos es el principal insumo para hacer un plan trimestral o anual de supervisión in situ (Jácome, Ruiz 2012).

**Inspección de campo.-** Son todas las acciones de control que se realizan con la finalidad de verificar en campo los problemas, dimensionarlos y emitir recomendaciones para solucionarlos, estas inspecciones pueden ser mediante auditorias extensas o simplemente verificación de denuncias por parte de auditores especializados de la superintendencia (Jácome, Ruiz 2012).

La supervisión in situ es el proceso de evaluación cuantitativa y cualitativa, efectuada en campo, para examinar las diferentes áreas o líneas de negocio, a fin de determinar la calidad de la gestión realizada por la administración de una institución y establecer el de riesgo actual y futuro que presentan sus actividades y sus estados financieros.

En base a la planificación de supervisión y el diagnóstico integral de la organización proporcionado por el proceso de identificación de riesgos, se realiza un plan de visita

y se ejecutan los procedimientos de supervisión in situ, finalmente se comunican los resultados en forma de matriz de hallazgos y de informe de auditoría para el seguimiento y control de cumplimiento de las estrategias planteadas con respecto a los hallazgos encontrados, de ésta forma se conecta con el resto de procesos y se retroalimenta con información al modelo de supervisión.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 4. Proceso de supervisión in situ**

En los procesos de supervisión in situ, se verifica a detalle cada una de las áreas, operaciones, productos y servicios que corresponde a los componentes con mayor riesgo. De esta forma, se determinan hallazgos relevantes que afectan el normal desenvolvimiento de las organizaciones, sobre los cuales se plantean recomendaciones, y las organizaciones deben proponer e implementar estrategias de mejora.

Los tipos de supervisión in situ son los siguientes:

**Supervisión Integral.-** Proceso de supervisión realizado con el propósito de evaluar y obtener evidencia relativa de la calidad de gestión del gobierno Cooperativo, análisis de la gestión de riesgos de la organización, evaluación de la consistencia económica financiera de las actividades desarrolladas por la organización, y cumplimiento del balance social, así mismo en este tipo de supervisión dentro de cada componente, se verifican y evalúan todos los subcomponentes del modelo.

**Supervisión Focalizada.-** Proceso de supervisión realizado con el propósito de evaluar y obtener evidencia relativa a uno más componentes y/o subcomponentes, pero no a todos. De acuerdo al nivel de riesgo presentado en cada uno de los componentes se hace una priorización de objetivos, subcomponentes y componentes a evaluarse.

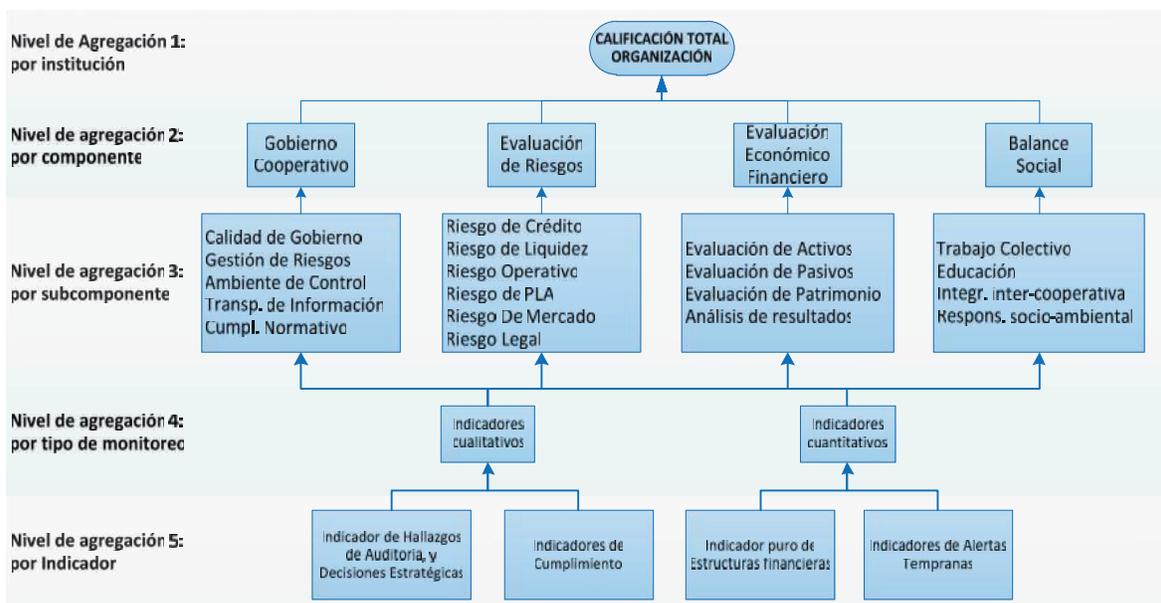
**Monitoreo y seguimiento de los riesgos.-** Una vez identificados, medidos y realizadas las recomendaciones para solucionarlos, las organizaciones emiten un plan de acción para mitigar los riesgos, pero la solución realmente llega cuando se ejecuta dicho plan de acción, en esta etapa se hace seguimiento a dichos planes de acción para que las debilidades observadas sean eliminadas. Además del seguimiento, en esta etapa se hace monitoreo constante a los indicadores más importantes que eventualmente pueden deteriorarse con el tiempo en las operaciones normales de las cooperativas (Guerrero 2012).

Cada una de éstas cuatro etapas están conectadas y retroalimentan con información oportuna a las siguientes, mediante reportes en formatos definidos por los procesos, lo cual permite automatizar gran parte de ellos, generándose una gran máquina de supervisión formada por un ciclo cerrado de procesos y flujo de información con la cual se logra un monitoreo completo de todas las organizaciones de manera extra situ y se tiene un seguimiento oportuno de las organizaciones que presentan problemas en sus operaciones.

En esta sección se revisó la estructura general del modelo de supervisión, y en las siguientes, se concentra en la medición y análisis de los riesgos, que es el tema principal de este trabajo.

## 2.2.IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

La identificación de los riesgos en este modelo pretende indagar sobre la situación de la cooperativa en forma global y detectar debilidades en cada una de sus partes. Para ello se ha dividido a la cooperativa en cuatro áreas básicas como son la administrativa, financiera, operativa y social de la cooperativa, las cuales direccionan el correcto funcionamiento de la misma, a las cuales se las ha denominado componentes, estos componentes fueron definidos en la sección 1.2.2., sin embargo aquí se resaltaré la importancia de su uso al momento de medir los riesgos.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 5. Esquema de agregación de indicadores**

Para identificar y medir los riesgos se plantea un esquema de agregación inductivo de indicadores a cinco niveles, es inductivo en el sentido de que, la calificación de la entidad es producto de una derivación inductiva de los hechos u observaciones que han sido analizados y agrupados con este fin. Por ejemplo si la cooperativa está en un nivel alto de riesgos, este estará sustentado por un nivel alto también en al menos uno de los componentes y este a su vez está sustentado por un nivel alto en

al menos un subcomponente. La calificación de la cooperativa se encuentra en el nivel más alto de agregación al cual se lo llama nivel 1, como se puede ver en la figura 4.

El nivel 2 es una calificación agregada del componente, si una institución tiene problemas este nivel permitirá identificar en cuál o cuáles de las cuatro áreas generales (Componentes) se encuentra el problema.

En el nivel 3 se tiene una calificación por cada subcomponente, misma que está sustentada por dos indicadores agregados, el de inspección y el de seguimiento.

Los indicadores por su naturaleza pueden ser clasificados en indicadores de inspección y de seguimiento, en el nivel 4 se agrega los indicadores por este tipo. Los indicadores de inspección básicamente provienen de informes de auditorías y de seguimiento a planes mientras que los de seguimiento provienen de la información que las cooperativas proporcionan a la superintendencia, sea ésta estructurada o no estructurada.

En el nivel 5 están los indicadores cuantitativos, los cuales tienen una fórmula de cálculo definida, mientras que los indicadores de inspección son subjetivos y provienen de los hallazgos de auditorías y del seguimiento a planes por lo que su calificación depende del buen juicio de los auditores.

En cada nivel (excepto en el 5) y para cada tema esquematizado en la figura 4, se tienen un indicador agregado y una alerta que consiste en una proyección del indicador, la calificación de riesgos de cada componente o subcomponente se compone de éstos dos, es decir una parte es el indicador actual y otra parte de la calificación de riesgo es del indicador proyectado.

Una correcta interpretación del modelo y sus indicadores requiere de un buen manejo de la agregación y desagregación de los mismos, y para ello también es necesario tener claros los conceptos, objetivos y alcances de cada uno de los componentes y subcomponentes, en lo que sigue se detallará estos conceptos.

Para la medición de los riesgos de acuerdo al alcance de éste estudio se utilizarán solamente información estructurada que básicamente son balances generales de las cooperativas.

**2.2.1. GOBIERNO COOPERATIVO**

La importancia de evaluar el gobierno Cooperativo radica en que, un buen gobierno, tendrá capacidad para tomar decisiones efectivas que conlleven a un adecuado crecimiento organizacional y permitirá que sus socios desarrollen adecuadamente sus actividades económicas, para ello los directivos deben tener un conocimiento total de sus operaciones y un adecuado control de sus riesgos (Deloitte 2012).

La evaluación se basa en buenas prácticas de gobierno. Para su adecuada medición se ha dividido en cuatro subcomponentes, calidad de gobierno, estructura para la administración integral de riesgos, ambiente de control y transparencia de información.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 6. Subcomponentes de Gobierno Cooperativo**

A pesar de que la medición del buen Gobierno Cooperativo se basa en atributos cualitativos, se deben generar indicadores cuantitativos asignando una calificación

de riesgos a cada atributo a medirse, la forma como medir se detallará en la siguiente sección.

**Calidad de Gobierno Cooperativo.-** Este subcomponente tiene como finalidad evaluar la gestión de la Asamblea General de Socios o Representantes, Consejo de Administración, Consejo de Vigilancia y gerencia general, para el buen funcionamiento de una organización. Para obtener una adecuada evaluación de los riesgos con respecto a este subcomponente, los indicadores deben estar alineados con los subcomponentes en base a los siguientes objetivos de medición.

- Evaluar el perfil e idoneidad de los miembros de los Consejos, Gerencia General y su capacidad para la definición de los lineamientos estratégicos y políticas institucionales.
- Evaluar la estructura organizacional y determinar si se adapta o no al tamaño y complejidad de las operaciones de la institución.
- Evaluar la gestión desarrollada por la Asamblea de Representantes o Socios, Consejo de Administración y Gerencia General
- Evaluar la capacidad del Consejo de Administración y de la Gerencia para elaborar el Plan Estratégico, Plan Operativo Anual, Presupuesto; y, como planea alcanzarlo.
- Evaluar a la transparencia en la transmisión de información referente a los acuerdos adoptados por los órganos de decisión, y de la convocatoria y fomento de la participación en dichos órganos

**Estructura para la Administración Integral de Riesgos.-** Este subcomponente mide la capacidad de la organización para controlar todos los riesgos a los que está expuesta, es decir, sus indicadores deben medir la capacidad del Consejo de Administración; para la gestión de riesgos asociados a la institución.

**Ambiente de control.-** Este subcomponente evalúa la calidad de control interno aplicado a las operaciones de la organización; así como la asignación de responsabilidades para la implementación de dicho control. Para tener una medida

consistente de este subcomponente sus indicadores deben estar alineados con los siguientes objetivos.

- Determinar la precisión, oportunidad y efectividad de los Sistemas de Información Gerencial (SIG), la consistencia de información y comunicación en relación al volumen y complejidad de las operaciones y el perfil de riesgos de la institución.
- Evaluar la existencia de un Código de Ética o Códigos de conducta, donde identifiquen los procesos de control y monitoreo, así como la efectiva aplicación en todos los niveles de la institución.
- Evaluar la existencia de políticas, procesos y procedimientos orientados al mantenimiento de un sistema de control interno, relación a las operaciones y los riesgos de las organizaciones.
- Establecer la efectividad de la función de Auditoría Interna - Externa y Consejo de Vigilancia.

**Transparencia de información.-** Este subcomponente evalúa los procesos de comunicación y publicación de información relevante, tales como: productos y servicios, tasas y tarifas, que requieran divulgarse de forma completa y oportuna a todas las partes interesadas; también se evalúa la capacidad de la entidad para atender y resolver las quejas y reclamos de los socios. Para identificar y medir los riesgos en este subcomponente los indicadores deben enfocarse en los siguientes objetivos.

- Verificar que la institución cuente con los mecanismos necesarios para difundir de manera clara la información sobre los tipos de productos y servicios ofertados a sus socios.
- Verificar el cumplimiento de límites de tasas de interés, tarifas y costos por tipo de productos y servicios, en publicaciones.
- Verificar si la institución cumple con los parámetros de transparencia de información pública de productos y servicios y balances.

- Evaluar si se cuenta con procesos y procedimientos para gestionar las quejas y reclamos presentados a la institución con el fin de hacer prevalecer los derechos de los socios.

**Desempeño normativo.-** Evalúa el cumplimiento de requerimientos, límites, plazos normativos y demás disposiciones emitidas por todos los organismos que ejercen control en la organización. Para ejercer un adecuado control de riesgos de incumplimientos, los indicadores deben basarse en los siguientes objetivos.

- Evaluar la voluntad del Consejo de Administración y Gerencia General para cumplir la normatividad que rigen su funcionamiento y las disposiciones del organismo de control
- Cuantificar la frecuencia de las sanciones y multas establecidas por los organismos de control a las organizaciones.
- Evaluar la capacidad de las organizaciones de responder oportunamente los requerimientos de información solicitados por la entidad de control.

Con lo anterior se completa el control del componente de Gobierno Cooperativo.

### **2.2.2. RIESGOS FINANCIEROS**

Este componente mide la evaluación de los eventos de riesgos originados por deficiencias o ausencia de políticas y metodologías por cada tipo de riesgo, así como la gestión del riesgo inherente de las operaciones de las organizaciones financieras, este componente no aplica para las organizaciones del sector real.

Para ejercer un adecuado control de los riesgos es necesario conocer su origen, de esta manera se puede elegir evitar, transferir, mitigar los riesgos o definir cual el nivel de riesgos que se está dispuesto a aceptar (Superintendencia de Bancos y Seguros 2009).

Para identificar y medir los riesgos, se han definido seis subcomponentes que cubren todos los eventos que se consideran importantes para dar una efectiva respuesta al modelo de supervisión, es necesario controlar.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 7. Subcomponentes de Riesgos Financieros**

**Riesgo de crédito.-** Este subcomponente identifica y mide los riesgos originados por la deficiencia en la aplicación políticas, procesos y procedimientos; y ausencia o deficiencias de metodologías de otorgamiento, seguimiento y recuperación de cartera, para una adecuada medición los indicadores en este subcomponente responden a los siguientes objetivos.

- Evaluar la calidad de cartera de crédito y la cobertura de las provisiones de las entidades controladas.
- Evaluar la calidad de la gestión de crédito de las organizaciones respecto al cumplimiento de requerimientos normativos.
- Determinar si la institución tiene implementado políticas, procesos, metodologías y procedimientos que permitan identificar, medir, priorizar, controlar, monitorear y comunicar los riesgos de crédito a la cual está expuesta la organización.

**Riesgo de Liquidez.-** Este subcomponente tiene como objetivos identificar y medir los riesgos originados por deficiencias en la aplicación de políticas, procesos y

procedimientos; y ausencia o deficiencia de metodologías para la gestión de la liquidez. Los indicadores de liquidez están enfocados en medir lo siguiente:

- Monitorear si la entidad dispone de los activos líquidos suficientes para cubrir sus obligaciones contractuales y el retiro de los depósitos.
- Determinar si la institución tiene implementado políticas, procesos, metodologías y procedimientos que permitan identificar y controlar los riesgos liquidez a la cual está expuesta la organización.
- Evaluar la calidad de la gestión de liquidez de las organizaciones en relación al cumplimiento de requerimientos normativos

**Riesgo de mercado.-** Este subcomponente evalúa los riesgos originados por deficiencias en la aplicación de políticas, procesos y procedimientos; y ausencia o deficiencia de metodologías para minimizar pérdidas por cambios en los precios de activos financieros y tasas de interés, que afecten el valor de las posiciones activas y pasivas de la organización

La importancia de la medición de este subcomponente radica en que las cooperativas al manejar carteras pequeñas tienden a subir sus tasas activas y pasivas con la finalidad de ser rentables, es decir anclan su productividad en las tasas, una buena gestión de activos y pasivos, basada en el margen financiero permitirá no solo ser más eficientes, sino también mejorar en la atención a sus socios, con servicios financieros a bajo costo.

Los indicadores que miden la gestión de riesgos de mercado, tienen los siguientes objetivos.

- Evaluar la potencial pérdida por las variaciones de las tasas de interés activas y pasivas en las operaciones que incurra la organización.
- Evaluar la afectación de las variaciones de los precios de mercado del valor de los activos y pasivos de las entidades.

- Determinar si en la institución mantienen políticas, procesos, metodologías y procedimientos que permitan identificar, medir y controlar, los riesgos de mercado a la cual está expuesta la organización.
- Evaluar la calidad de la gestión de riesgos de mercado de las organizaciones en relación al cumplimiento de requerimientos normativos

**Riesgo Operativo.-** Este subcomponente tiene como objetivo medir el impacto y la frecuencia de los eventos de riesgo operativo originados por deficiencia en la aplicación políticas, procesos y procedimientos de la organización; y debido a fallas o insuficiencias originadas por procesos, personas, tecnología de información y eventos externos.

Para su medición se trabaja con una matriz de eventos de riesgo operativo, que recoge los eventos de riesgo de acuerdo a los siguientes objetivos.

- Evaluar el nivel de exposición ocasionado por los factores de riesgos de las entidades controladas.
- Evaluar la gestión de riesgo operativo en procesos, personas, tecnología de información y eventos externos.

**Riesgo Legal.-** Este subcomponente tiene como finalidad evaluar la posibilidad de que la institución sufra pérdidas, debido a error, negligencia, imprudencia o dolo, por inobservar o aplicar inoportunamente disposiciones legales; por sentencias o resoluciones adversas por una deficiente redacción de los textos; o, porque los derechos de las partes contratantes no han sido claramente estipulados.

**Riesgo de Lavado de activos.-** Este subcomponente tiene como finalidad evaluar los eventos de riesgo originados por deficiencia o ausencia de políticas y metodologías que permitan evitar que la organización sea utilizada para ingresar, transferir o invertir recursos que provienen de fuentes ilícitas o pueden utilizarse en forma ilícita, para la identificación y medición de estos riesgos los indicadores responden a los siguientes objetivos.

- Evaluar si la institución presenta señales de estar siendo utilizada en lavado de activos o financiamiento de delitos incluido el terrorismo.
- Evaluar la implementación de la gestión de prevención de lavado de activos.

En este componente se pretende evaluar todos los riesgos inherentes a las operaciones de intermediación financiera con la finalidad de emitir alertas tempranas y así evitar que los socios incurran en pérdidas debido al mal manejo de su cooperativa que en el peor de los casos puede llevar a un cierre de la misma.

### 2.2.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Este componente evalúa la estructura financiera y la correcta valoración de las cuentas contables de las organizaciones para dar a conocer la situación de la entidad a los distintos grupos de interés, además de la correcta estructura financiera de acuerdo a los principios cooperativos y el sistema financiero en general (Guerrero 2012).

Para su correcta evaluación este componente se divide en cuatro subcomponentes que básicamente responden a la estructura del balance general de la organización, estos son evaluación de activos, pasivos y patrimonio, además del análisis de resultados.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 8. Subcomponentes de Evaluación Económica y Financiera**

**Evaluación del activo.-** Este subcomponente se ocupa de controlar la correcta administración de los activos, evalúa la estructura del activo, esta debe estar dentro de lo que se considera como buenas prácticas, además se debe evaluar su correcta valoración. La medición de este subcomponente mide los siguientes objetivos.

- Evaluar la estructura y la evolución del activo de las organizaciones que sea consistente con el tamaño de la organización, la naturaleza y complejidad de las operaciones.
- Evaluar la calidad de los activos de las organizaciones.
- Evaluar la veracidad, integridad y correcta valuación de los saldos de las cuentas que representan activos de la institución, a fin de establecer la razonabilidad de los Estados Financieros

**Evaluación del pasivo.-** Este subcomponente tiene como finalidad evaluar la administración del pasivo, su estructura, así como su correcta valoración en La contabilidad. Los indicadores están enfocados a explicar los siguientes objetivos.

- Evaluar la estructura y la evolución del pasivo de las organizaciones que sea consistente con el tamaño de la organización, la naturaleza y complejidad de las operaciones.
- Evaluar la veracidad de los saldos de las cuentas que representan obligaciones de la institución y su correcta valuación, a fin de establecer la razonabilidad de los Estados Financieros.

**Evaluación del patrimonio.-** Este subcomponente tiene como finalidad medir, la adecuada gestión del patrimonio y su correcta valoración, y la capacidad patrimonial de las instituciones para afrontar pérdidas inesperadas y atender sus obligaciones a mediano y largo plazo. Los indicadores se alinean con este objetivo a través de los siguientes objetivos.

- Evaluar la estructura y evolución del patrimonio, así como la capacidad patrimonial de las organizaciones para cubrir las obligaciones de mediano y largo plazo.

- Evaluar la calidad del patrimonio técnico de las organizaciones en relación al cumplimiento de requerimientos normativos
- Evaluar la correcta valuación de los saldos de las cuentas patrimoniales, a fin de establecer si respaldan plenamente el nivel de riesgo asumido por la institución y tiene la capacidad de responder ante situaciones adversas.

**Análisis de resultados.**- Los indicadores de este subcomponente están enfocados a medir las observaciones asociadas a la gestión de los ingresos y gastos, así como los resultados obtenidos y su correcta valoración, los objetivos de medición de este subcomponente son los siguientes.

- Evaluar la estructura y evolución de los ingresos y gastos para determinar la eficiencia de la gestión financiera, operativa y administrativa de las organizaciones.
- Evaluar la capacidad para generar excedentes y utilidades que aseguren la sostenibilidad financiera.
- Determinar la integridad y correcta valuación de las cuentas que reflejan ingresos y egresos de la institución, con la finalidad de establecer si los resultados presentan niveles satisfactorios para respaldar las operaciones y riesgos asumidos.

En el caso de las organizaciones del sector financiero, este componente se complementa con los anteriores, Gobierno Cooperativo y Análisis de Riesgos y para las organizaciones del sector real, se complementa con el Gobierno Cooperativo en ambos casos estos subcomponentes se complementan para dar un diagnóstico completo de los resultados de su Gestión Administrativa Financiera, mientras que el diagnóstico de la Gestión Social y Ambiental se evalúa con el siguiente componente.

#### **2.2.4. BALANCE SOCIAL.**

Es la evaluación cualitativa y cuantitativa de la gestión en los ámbitos sociales y ambientales de los principios del cooperativismo y de la LOEPS. Este componente

se utilizará tanto en el sector financiero como en el sector real. Para su evaluación se ha dividido en cuatro subcomponentes que se detallan a continuación.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 9. Subcomponentes de Balance Social**

**Trabajo Colectivo.-** En este subcomponente se evalúan las actuaciones de la entidad por medio de sus órganos de decisión en lo referente a la priorización de actividades de interés y beneficio colectivo, así como de la actividad económica de la organización (trabajo). El conjunto de indicadores en este subcomponente tienen como finalidad medir los siguientes objetivos (Páez 2013).

- Evaluar el principio de prelación del trabajo sobre el capital.
- Evaluar el principio de prelación de los intereses colectivos sobre los individuales.
- Evaluar si las actividades económicas involucran actividades de ocio liberador.

**Educación, Formación y Capacitación.-** En este subcomponente se evalúan las acciones programadas y realizadas por la organización para incrementar el nivel formativo de los socios y trabajadores, así como las actividades educativas direccionadas hacia el conocimiento y profundización en la Economía Popular y Solidaria. Los indicadores que se analizan en este subcomponente abarcan los siguientes objetivos.

- Evaluar el desarrollo de las capacidades de los actores relacionados con la entidad y las actividades realizadas con la finalidad de incrementar las mismas.
- Evaluar el nivel de promoción y transparencia de la entidad
- Evaluar el presupuesto y las actividades realizadas con la finalidad de generar investigación y desarrollo científico y/o tecnológico.

**Integración e inter-cooperación.-** Este subcomponente tiene como finalidad evaluar los compromisos, actuaciones y la ejecución de acuerdos por medio de los cuales se potencia una simbiosis y articulación entre organizaciones, socios y actividades económicas, tanto dentro de cada sector como entre sectores.

**Interés social y ambiental.-** Este subcomponente tiene como objetivo evaluar las acciones (programadas o no) de compromiso con la comunidad amplia y con base solidaria en lo referente a la acciones socio-económica, comunitarias, o ambientales, para ello se plantea medir los siguientes ítems.

- Evaluar el nivel de promoción y participación en el comercio justo
- Evaluar su nivel de promoción y participación en compromisos con la comunidad
- Evaluar su nivel de promoción y participación en compromisos con el medioambiente.

Con estos componentes y subcomponentes se completa el análisis de toda la organización tanto en su accionar administrativo, económico, financiero y social, lo cual permite obtener un examen completo de la organización en todos sus ámbitos y permite navegar a través de sus partes identificando y controlando las debilidades encontradas en las diferentes partes por medio de un árbol como al presentado en la figura 4.

## **2.3.MEDICIÓN DE LOS INDICADORES**

Por su naturaleza los indicadores se dividen en indicadores cuantitativos y cualitativos, los indicadores cuantitativos provienen de las estructuras financieras solicitadas a la organizaciones por medio de estructuras de información financiera, ésta información prácticamente viene en tablas con formato de base de datos, y los valores reportados son numéricos, de corresponden a información de sus operaciones financieras. Por otro lado la información cualitativa proviene básicamente de las matrices de hallazgos de las cuales se hablará más adelante, y de otra información no estructurada como oficios y formularios.

La información para medir los componentes de Evaluación Económica y Financiera y de Riesgos en su mayoría es cuantitativa y por tanto se tiene una evaluación objetiva de cada indicador, los cuales se detallan en la tabla 4. En esta tabla también se proporcionan los pesos de cada indicador. Los pesos son estimaciones subjetivas de la importancia de cada indicador de acuerdo a su componente y subcomponente. Suma 100% por cada subcomponente. El criterio para asignación de pesos es de expertos en base a buenas prácticas, son necesarios porque existen unos indicadores más importantes que otros en el sentido de que me da mayor o menor información del riesgo en ese subcomponente, por esta razón el indicador multiplicado por su peso en realidad aporta información de una parte del riesgo presente en el subcomponente al cual le corresponde.

Se mencionó que la mayor parte de la medición de los riesgos para los componentes de Evaluación Económica y Financiera y de Riesgo junto con sus subcomponentes proviene de los indicadores cuantitativos, existe una parte de la medición del riesgo que proviene de los hallazgos de auditoría. Los componentes de Gobierno Cooperativo y Balance Social tienen metodologías específicas para su evaluación, cuya información se recoge en formularios en ambos casos, pero además también se complementan con los hallazgos de auditoría, sobre este tema se dará pocos detalles en lo que respecta a su medición debido a que como se especificó en la sección 1.2 cae fuera del alcance del estudio.

**Tabla 4. Indicadores de Evaluación Económica Financiera y Riesgos**

SUBCOMPONENTE	PESOS	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN - OBJETIVO
<b>RIESGO DE CRÉDITO</b>	30%	Cobertura de Cartera Improductiva	Verifica que la cartera productiva esté correctamente provisionada
	35%	Morosidad Ampliada	Porcentaje de cartera en riesgo con respecto a la cartera total
	20%	Índice de concentración de cartera	Mide el riesgo de concentración de la cartera en pocos socios
	15%	Índice de cambios en la calificación de crédito	Índice de morosidad ponderada por su calificación de cartera en riesgo (A, B, C, D o E)
<b>RIESGO DE LIQUIDEZ</b>	35%	Índice de Liquidez General	Mide la cantidad de activos líquidos disponibles en el corto plazo frente a las obligaciones financieras
	20%	Cobertura 100 mayores depositantes	Cantidad de activos líquidos más inversiones frente al saldo de los 100 mayores depositantes
	20%	Concentración de mayores depositantes	Porcentaje del saldo de los 100 mayores depositantes con respecto a obligaciones con el público
	25%	Volatilidad de fuentes de fondeo	Porcentaje de las fuentes de fondeo que pueden salir eventualmente
<b>RIESGO DE MERCADO</b>	30%	Tasa empresarial activa	Tasa promedio ponderada implícita de los créditos
	30%	Tasa empresarial pasiva	Tasa promedio ponderada implícita de los ahorros
	40%	Dependencia del spread de tasas	Mide cuanto depende la capacidad de producir ingresos del spread de tasas
<b>EVALUACIÓN DE ACTIVOS</b>	10%	Proporción Cuentas por cobrar	Porcentaje de las cuentas por cobrar respecto al activo total
	10%	Proporción Otros Activos	Porcentaje de otros activos con respecto al activo total
	35%	Proporción de Activos Improductivos	Porcentaje de los activos improductivos respecto al activo total
	20%	Dependencia de la brecha estructural	Mide cuanto depende la capacidad de producir ingresos de la brecha estructural
	25%	Intermediación Financiera	Mide la capacidad del activo productivo (cartera) producir ingresos
<b>EVALUACIÓN DE PASIVOS</b>	35%	Proporción de pasivo con costo	Porcentaje de pasivos con costo respecto al pasivo total
	25%	Depósitos a la vista por fuentes de fondeo	Porcentaje de depósitos a la vista con respecto a las fuentes de fondeo
	40%	Endeudamiento	Pasivos frente al activo, mide cuanto del activo está comprometido con el público o acreedores
<b>EVALUACIÓN DE PATRIMONIO</b>	20%	Apalancamiento	Mide cuantas veces es el pasivo con respecto a su patrimonio
	20%	Solvencia (Basilea)	capacidad del patrimonio para enfrentar pérdidas del activo en riesgo
	30%	Solvencia general	Patrimonio neto ajustado por pérdidas con respecto al activo en buen estado
	25%	Proporción Capital institucional	Porcentaje del capital que forma parte del fondo irrepartible
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	20%	Proporción de Ingresos extraordinarios	Porcentaje de ingresos extraordinarios respecto al ingreso total
	25%	Eficiencia institucional en colocación	Porcentaje del costo operativo con respecto a la cartera neta
	25%	Autosuficiencia Financiera	Ingreso provenientes de la intermediación financieras sobre costos de la intermediación
	15%	ROA	Porcentaje del margen financiero con respecto al activo total
	15%	Grado de absorción del margen financiero neto	Mide cuanto del margen financiero neto se destina al gasto operativo

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

El proceso de levantamiento de hallazgos consiste en extraer los hallazgos de auditoría en una tabla, este proceso lo realiza el mismo auditor, sea interno, externo o supervisor, quien también asigna una calificación del 1 al 10 en el impacto y la probabilidad, el riesgo del hallazgo es (PriceWaterhouseCoopers 2012):

$$\text{Riesgo del hallazgo} = \text{impacto} \times \text{probabilidad de ocurrencia}$$

Por tanto el riesgo del hallazgo es un número entre uno y 100, que a su vez si se lo divide para 100 se obtiene un número entre 0 y 1.

El objetivo de supervisión consiste en identificar y propiciar el control de los riesgos de tal manera que la organización tenga la posibilidad de mitigarlos, en este sentido el auditor proporciona una o varias recomendaciones por cada hallazgo, esto lo hace en la misma tabla, estos hallazgos y sus recomendaciones son comunicados al Gerente General y directivos, quienes tienen la posibilidad de descargarse, pero de mantenerse el hallazgo el Gerente debe plantear estrategias para mitigarlos y eliminarlos, dichos planes son incluidos en la misma tabla y son enviados a la SEPS para su seguimiento.

En resumen los riesgos se miden por medio de indicadores cuantitativos y cualitativos, los cuantitativos provienen de las estructuras de información financiera tales como estados financieros y reportes de operaciones y los indicadores cualitativos se consiguen mediante matrices, formularios, reportes y más información no estructurada como denuncias y sanciones. En ambos casos sean los indicadores cuantitativos o cualitativos son alineados con un componente y subcomponente, esto sostiene la completitud del control, ya que si existiera algún indicador que no calce en ninguno de ellos, se presentaría la necesidad de incluir otro componente o subcomponente. Como ya se mencionó antes el alcance de este trabajo consiste en ilustrar la metodología con los indicadores cuantitativos para los componentes de Evaluación económica financiera y Riesgos y sus subcomponentes debido a la disponibilidad de la información, sin embargo la extensión al resto del modelo es inmediata.

## 2.4.METODOLOGÍA DE ALERTA DE RIESGOS

Las alertas son señales que permiten anticiparse a riesgos futuros, la metodología aquí utilizada consiste en calcular un indicador proyectado, y para ellos se utiliza una técnica de series de tiempo, ya que se cuenta con datos históricos, ellos dan información de cómo se comportará el indicador en el futuro (Báez - DGRV 2012).

Una serie temporal es una sucesión de observaciones cuantitativas cronológicamente ordenadas, o como una distribución bidimensional en la cual una de las componentes es el tiempo y la otra la propia variable en estudio.

Desde el punto de vista clásico una serie de tiempo se compone de cuatro componentes: la tendencia, la componente estacional, la cíclica y la residual. Un modelo de predicción consiste en generar una nueva serie conformada por una combinación de estas cuatro componentes. El análisis clásico incluye una representación gráfica de la serie, para ello se usan dos ejes cartesianos donde la abscisa representa el tiempo ( $t$ ) y la ordenada la variable en estudio, en este caso sería el indicador que se lo nota como  $q_i$ , de esta manera se obtiene una serie de puntos ( $t, q_i$ ) cuya gráfica proporciona información visual de la evolución histórica del indicador. A continuación se anotan las definiciones de las cuatro componentes mencionadas (Wooldridge 2001).

**Tendencia (T).**- Esta componente refleja la evolución a largo plazo del indicador, ésta puede ser de naturaleza estacionaria, en cuyo caso se representaría por una recta paralela al eje de las abscisas, puede ser de naturaleza lineal creciente o decreciente, de naturaleza parabólica, exponencial o cualquier otra función no lineal.

**Componente Cíclica (C).**- Esta componente recoge las oscilaciones periódicas de amplitud superior a un año y en series económicas éstas se deben principalmente a la alternancia de etapas de prosperidad y depresión en la actividad económica. Para que éstos ciclos sean observables es necesario tener una cantidad de datos tan grande que cubran por lo menos dos ciclos.

**Componente estacional (E).**- Esta componente recoge las oscilaciones que se producen en períodos iguales o inferiores a un año y que se repiten de forma regular en los diferentes años. El origen de las variaciones estacionales puede estar en factores naturales como el clima, y culturales o tradicionales como vacaciones o festividades.

**Componente residual (R).**- Esta componente recoge las fluctuaciones estocásticas que se dan por la ocurrencia de fenómenos imposibles de predecir de forma determinística.

Históricamente se han manejado dos hipótesis para combinar estas cuatro componentes estas son la hipótesis aditiva y la multiplicativa.

La hipótesis aditiva afirma que los valores estimados de la serie es el resultado de la suma de sus cuatro componentes (Gándara 2005).

$$q_t = T_t + C_t + E_t + R_t$$

Y la hipótesis multiplicativa afirma que los valores estimados de la serie es el resultado de la multiplicación de sus cuatro componentes

$$q_t = T_t * C_t * E_t * R_t$$

También se ha manejado una variante de esta última como una combinación de las anteriores, multiplicando las tres primeras componentes y sumando la última.

$$q_t = T_t * C_t * E_t + R_t$$

Para encontrar la combinación adecuada de los datos es necesario estudiar los datos tanto de manera gráfica como analítica.

Para analizar las series de indicadores cuantitativos se genera un modelo combinando las hipótesis aditiva y multiplicativa, este modelo fue probado empíricamente y es suficiente para los fines de proyección de los indicadores de un dato hacia adelante.

Las componentes de tendencias y cíclica, las dos juntas se aproximan con la técnica del promedio móvil, con lo cual se puede decir que el promedio móvil recoge la tendencia a largo plazo de la serie y los ciclos. Para aproximar la componente estacional de la serie se sigue los siguientes pasos (Gujarati 2004):

1. Calcular la tendencia por el método de medias móviles, esta incluye también los ciclos ( $T_t * C_t$ ) para el criterio multiplicativo.
2. Se elimina la tendencia y los ciclos dividiendo la serie original para las medias móviles, como resultado queda  $E_t * R_t$  para el caso multiplicativo.
3. Se calcula la media para cada estación, en este caso es mensual, se calcularía una media por cada mes,  $M_1, M_2, \dots, M_{12}$  de esta manera se elimina la componente residual.
4. Se calcula el promedio anual (M) de las medias estacionales (mensuales  $M_1, M_2, \dots, M_{12}$ ).
5. Se calcula el índice de variación estacional  $I_1, I_2, \dots, I_{12}$ , para el criterio multiplicativo se calculan así:

$$I_i = \frac{M_i}{M}, \text{ para } i = 1, 2, \dots, 12.$$

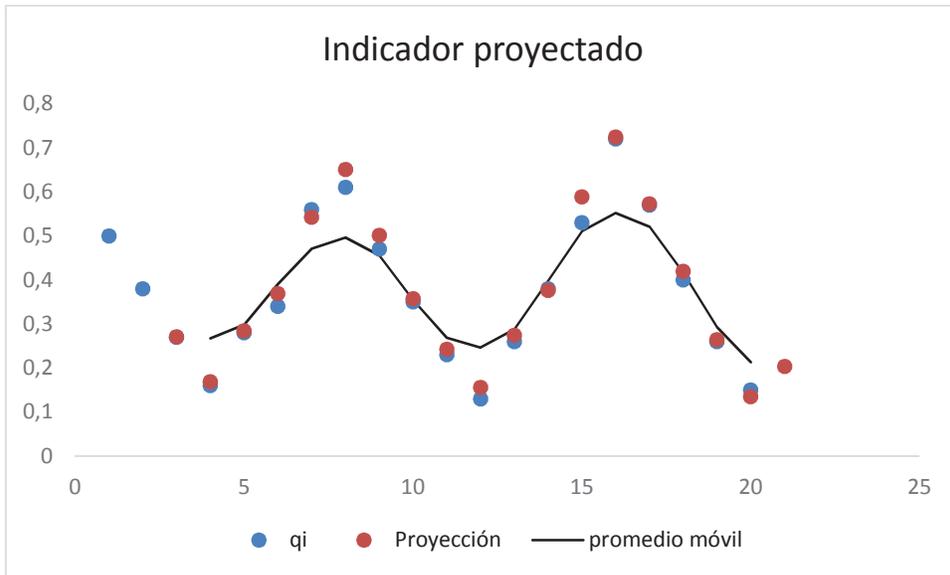
Siguiendo estos lineamientos el cálculo del valor estimado de  $q_i$  es:

$$\hat{q}_t = (T_t * C_t) * (E_t * R_t)$$

$$\hat{q}_t = pm(q_t) * I_t$$

Donde  $pm(q_i)$  es el promedio móvil con una amplitud de seis meses.

En la figura 9 se presenta una serie simulada los puntos celestes son los valores originales de la serie, los puntos rojos son los proyectados y la línea continua negra es el promedio móvil, esta es la línea suavizada. Se puede ver que el promedio móvil efectivamente recoge la tendencia y los ciclos, mientras que al aplicarle los índices de variación estacional los valores proyectados se acercan bastante a la serie original.



Fuente y elaboración: propia

**Figura 10. Ejemplo simulado de una serie de tiempo proyectada**

De esta forma se consigue proyectar los indicadores y se obtiene un pronóstico de la posición en riesgo que tomará el indicador en el siguiente mes.

## CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE AGREGACIÓN DE RIESGOS

### 3.1. PROPIEDADES DESEABLES QUE DEBE CUMPLIR UNA FUNCIÓN DE AGREGACIÓN DE RIESGOS

Sean  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ,  $n$  indicadores de riesgos, donde cada  $Q_j$  con  $1 \leq j \leq n$  es una serie de tiempo de un indicador de riesgos (al cual se lo tratará como una variable), se define además el vector  $q_t = (q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn})$ , como una realización de los las variables  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  en un tiempo  $t$ . Se asume que cada  $q_{ij} \in [0, 1]$ , a lo cual se llega después de una estandarización de los indicadores en este intervalo, por lo tanto el vector  $q_t \in [0, 1] \times [0, 1] \times \dots \times [0, 1] = [0, 1]^n$ . Bajo estas condiciones, se define una función de agregación de riesgos como:

$$f: [0, 1]^n \rightarrow [0, 1]$$

$$(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \rightarrow f_t(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) = f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn})$$

Donde las  $Q_j$  son las variables de la función, el tiempo  $t$  se considera una variable más, lo cual significa que al aplicarle la función a un vector de series de tiempo el resultado es otra serie de tiempo, además esta función implícitamente también depende de  $n$  ya que también puede variar. Para esta función se definen las siguientes propiedades.

**Propiedad 1.** Creciente con respecto a  $n$ .

Sea  $q_{ij} < 1$  para todo  $1 \leq j \leq n$  y  $1 \leq m \leq n$ , entonces  $f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tm}) \leq f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn})$ , para un  $t$  fijo, se tiene que el vector  $(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tm})$  es el mismo en ambos lados de la desigualdad, esta propiedad se puede interpretar así: si se agregan más indicadores de riesgos a la función de agregación, entonces se incrementa el riesgo.

**Propiedad 2.** Creciente con respecto a  $q_{ij}$ .

Si  $q_t \leq q'_t < 1$ , entonces  $f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_t, \dots, q_t) \leq f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q'_t, \dots, q_t)$ , aquí se asume el todos los  $q_{tk}$  con  $k$  diferente de  $j$  son iguales en ambos lados de la desigualdad. Lo que aquí se afirma es que si se incrementa el riesgo en un indicador, el riesgo agregado también se incrementa.

**Propiedad 3.** Conmutativa con respecto a  $Q_j$

Si se cambia el orden de los indicadores dentro de la función, el valor del riesgo agregado permanece igual, es decir:

$$f_t(Q_1, Q_2, \dots, Q_j, Q_{j+1}, \dots, Q_n) = f_t(Q_1, Q_2, \dots, Q_{j+1}, Q_j, \dots, Q_n)$$

Para  $t$  fijo.

**Propiedad 4.** Sensibilidad a riesgos máximos.

Si existe uno o más riesgos máximos en  $q_t$ , para  $t$  fijo, entonces existe al menos un  $j$  tal que  $q_{tj} = 1$ , en ese caso  $f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_t, \dots, q_t) = 1$ . Basta que exista un riesgo máximo, el riesgo agregado también es máximo, en este caso, el hecho de que existan otros indicadores con riesgo bajo no disminuye el riesgo total, un riesgo máximo es una emergencia en una parte de la cooperativa, lo cual pone en una situación de riesgo máximo a toda la cooperativa.

Otra propiedad menos importante pero que ayuda a entender la función de agregación es que en el caso de que todos los  $q_{tj} = 0$  para todo  $1 \leq j \leq n$ , entonces el riesgo agregado es cero, adicionalmente si  $q_{tj} = 0$  para algún  $j$ , entonces el indicador  $Q_t$  no aporta nada al agregado de los riesgos, en ese tiempo  $t$ .

Estas cuatro propiedades son deseables en una función de agregación de riesgos, porque facilita la identificación de los riesgos y su la agregación sin ocultar los riesgos altos y críticos, lo cual es útil al momento de priorizar los riesgos, sobre todo cuando se tiene una gran cantidad de indicadores y a la vez un gran número de organizaciones, donde el objetivo es destacar los más riesgosos.

### 3.2.DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DE AGREGACIÓN

Para cada subcomponente (lo mismo a nivel de componente y de organización) se tiene un conjunto de  $n$  indicadores financieros

$$P = \{P_1, \dots, P_j, \dots, P_n\}$$

Además de cada uno de ellos se dispone de una serie histórica, de tal manera que  $P_j$  se puede representar de la siguiente manera:

$$P_j = \{p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_t\}$$

Donde  $\{p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_t\}$ , representa la serie histórica del indicador  $P_j$ . Si cada una de estas series se coloca en columna se obtiene la siguiente matriz:

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & \dots & p_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{t1} & \dots & p_{tn} \end{pmatrix}$$

Donde cada columna es un indicador. Por tanto en la matriz  $P$  las columnas son los indicadores  $P_j$  y las filas el tiempo, es decir los diferentes valores que va tomando el indicador  $P_j$  en el tiempo.

En la práctica se tiene una matriz por cada organización y por cada componente y subcomponente, por esta razón para la agregación de indicadores se trabaja con una tabla de datos de panel.

En la tabla 4 se presentó los indicadores por subcomponente, en la segunda columna se presentan los pesos correspondientes a cada indicador, de tal forma que por cada subcomponente (lo mismo por componente y organización), se tiene un vector de pesos

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$$

De tal forma que  $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$ .

Con estos pesos se define el indicador de riesgos  $Q_j$  por

$$Q_j = (w_j p_{1j}, w_j p_{2j}, \dots, w_j p_{tj})$$

Para  $1 \leq j \leq n$ , donde  $n$  es el número de indicadores en el subcomponente. Es decir a cada columna de la matriz anterior se lo multiplica por su peso, ya que el peso es por indicador.

Sea  $q_t = w_j p_{tj}$ , para cada instante  $t$ , entonces se tiene

$$Q_j = (q_{1j}, q_{2j}, \dots, q_{tj})$$

En forma matricial se puede representar así.

$$Q = \begin{pmatrix} q_{11} & \dots & q_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ q_{t1} & \dots & q_{tn} \end{pmatrix}$$

Donde cada columna es un indicador de riesgo  $Q_j$  y cada fila es una realización de éstos indicadores en el tiempo  $t$ . De esta manera se empata con el planteamiento de la sección anterior, se observa que

$$q_t = (q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn})$$

Es una realización de los indicadores  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  en el tiempo  $t$ , es decir un corte transversal de los indicadores. Sobre el vector  $q_t$  se definió en la sección anterior la función de agregación, ya que la función agrega indicadores se podría decir que va agregando por filas en la matriz  $Q$ .

Con la finalidad de definir la función de agregación, se define la formula recurrente

$$S_t = (q_{t1})^2$$

$$S_t = (q_t)^2 (1 - S_{j-1}) + S_{j-1}$$

Para  $1 \leq j \leq n$ , para un tiempo  $t$  fijo.

En función de  $S_{tj}$  se define la función:

$$f: [0, 1]^n \rightarrow [0, 1]$$

$$(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \rightarrow f_t(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) = f(q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn}) = S_t$$

Se observa que la función de agregación definida de esta manera es un polinomio de  $q_t$ , por lo tanto la prueba de que cumple las propiedades deseables es inmediata.

En efecto, se prueba a continuación.

**Demostración de la propiedad 1.** Creciente con respecto a  $n$ .

Sea  $q_{ij} < 1$  para todo  $1 \leq j \leq 1$  y  $1 \leq m \leq n$ . De la definición de  $S_t$  se tiene que  $S_{t(m+1)} = (q_{t(m+1)})^2(1 - S_t) + S_t$ , de donde se obtiene que  $S_{t(m+1)} \geq S_t$ , ya que son valores mayores o iguales a 0. Por inducción se concluye el resultado para  $n$ .

**Demostración de la propiedad 2.** Creciente con respecto a  $q_{ij}$ .

Sea  $q_t \leq q'_t < 1$ , entonces igualmente de la definición de  $S_t$  se tiene que

$$S_t = (q_t)^2(1 - S_{t(j-1)}) + S_{t(j-1)}$$

$$S'_t = (q'_t)^2(1 - S_{t(j-1)}) + S_{t(j-1)}$$

Dado que  $q_t \leq q'_t < 1$  se obtiene que  $S_t \leq S'_t$ , y de aquí se concluye que  $S_t \leq S'_t$ , lo que prueba la propiedad.

**Demostración de la propiedad 3.** Conmutativa con respecto a  $Q_j$

Esta propiedad se cumple debido a que  $S_t$  es un polinomio de  $q_t$  en un polinomio no es importante el orden de la suma de sus partes, lo cual prueba la propiedad.

**Demostración de la propiedad 4.** Sensibilidad a riesgos máximos.

Si existe uno o más riesgos máximos en  $q_t$ , para  $t$  fijo, entonces existe al menos un  $j$  tal que  $q_{ij} = 1$ , en ese caso el riesgo agregado es 1. En efecto de la definición de  $S_t$  se tiene:

$$S_t = (1)^2(1 - S_{t(j-1)}) + S_{t(j-1)} = 1$$

Por lo tanto  $S_{t(j+k)} = 1$  para todo  $k$  tal que  $j+k \leq n$ , de donde  $S_t = 1$ , lo cual prueba la propiedad 4.

**Tabla 5. Pesos por subcomponente**

<b>Pesos</b>	<b>Subcomponentes</b>
20%	CALIDAD DE GOBIERNO
25%	ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE RIESGOS
25%	AMBIENTE DE CONTROL
15%	TRANSPARENCIA DE INFORMACIÓN
15%	CUMPLIMIENTO NORMATIVO
25%	RIESGO DE CRÉDITO
25%	RIESGO DE LIQUIDEZ
10%	RIESGO DE MERCADO
20%	RIESGO OPERATIVO
10%	RIESGO LEGAL
10%	RIESGO DE LAVADO DE ACTIVOS
25%	EVALUACIÓN DE ACTIVOS
25%	EVALUACIÓN DE PASIVOS
30%	EVALUACIÓN DE PATRIMONIO
20%	ANÁLISIS DE RESULTADOS
100%	BALANCE SOCIAL

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

**Tabla 6. Pesos por componente**

<b>Pesos</b>	<b>Componentes</b>
30%	GOBIERNO COOPERATIVO
30%	GESTIÓN DE RIESGOS
25%	EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA
15%	BALANCE SOCIAL

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Para completar la metodología se menciona que a nivel de componentes y subcomponentes también se definen los pesos. Los cuales fueron definidos y discutidos con expertos en finanzas y en supervisión. Los pesos también responden

a la realidad del sector controlado y a los objetivos de supervisión. En las tablas 5 y 6 se presentan los pesos para subcomponentes y componentes respectivamente.

Cuando se carece del dato de un componente, subcomponente o indicador, los pesos son reponderados de tal manera que se pueda hacer la evaluación de la entidad únicamente con los datos que se dispone. Esto permite obtener una calificación de las entidades pequeñas de quienes se dispone de poca información.

## **CAPITULO 4: APLICACIÓN DE LA AGREGACIÓN DE RIESGOS**

### **4.1.ESTANDARIZACIÓN DE INDICADORES DE RIESGOS**

**Sentido del riesgo de un indicador.-** un indicador puede tener sentido del riesgo positivo o negativo, dependiendo su naturaleza, un indicador con sentido del riesgo positivo significa que a medida que aumenta el indicador presenta una mayor posición de riesgo, mientras que un indicador con sentido del riesgo negativo significa que mientras menor sea el indicador presenta mayor posición de riesgo. Bajo este concepto, por ejemplo, el indicador de la morosidad tiene sentido del riesgo positivo ya que a mayor morosidad la organización presenta mayor riesgo, por otro lado la solvencia presenta riesgo con sentido negativo, debido a que a menor solvencia la organización está en mayor posición de riesgo.

**Niveles de riesgo.-** Son diferentes estados en los que puede caer un indicador, se definen cuatro niveles de riesgos:

**Riesgo normal.-** En este nivel existe poca amenaza para la organización, básicamente, la cantidad de riesgo presente en este nivel corresponde únicamente al riesgo inherente al negocio.

**Riesgo Medio.-** Significa que además del riesgo normal inherente al negocio, existe una cantidad de riesgo adicional que empieza a ser visible, sin tener un impacto directo en la organización existe la posibilidad de que se pueda convertir en una dificultad en el corto plazo para la organización, en este nivel es donde se deben gestionar las alertas para prevenir y evitar que el indicador caiga en riesgo alto.

**Riesgo Alto.-** Es una posición donde el indicador empieza a afectar directamente a la organización, puede tener efectos sobre los resultados, sobre la solvencia lo cual puede repercutir en pérdidas para los socios, amerita tomar medidas de control inmediato para evitar sus consecuencias.

**Riesgo Crítico.-** Es una situación de riesgo severa, que tiene significativos efectos sobre los resultados y la solvencia, lo cual puede llegar a una interrupción temporal o definitiva de las operaciones, una situación de riesgo crítico es un problema muy grande para la institución que puede causar una situación de regulación, intervención o incluso liquidación.

**Umbrales de riesgo.-** Son líneas que establecen niveles de tolerancia al riesgo, es la puerta mediante la cual un indicador puede cambiar el nivel de riesgo, permite discretizar la variable del indicador generando cuatro estados, que son los niveles de riesgo normal, medio, alto y crítico definidos anteriormente. Dependiendo el sentido del riesgo de un indicador, los umbrales se definen de la siguiente manera:

**Tabla 7. Definición de umbrales**

<b>Indicador con:</b>	<b>Umbral medio</b>	<b>umbral alto</b>	<b>Umbral crítico</b>
<b>Sentido Positivo del riesgo</b>	Percentil 70	Percentil 90	Percentil 99
<b>Sentido negativo del riesgo</b>	Percentil 30	Percentil 10	Percentil 1

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

**Calificación de alerta temprana de un indicador.-** La calificación alerta temprana de un indicador, es un estado que indica el nivel de riesgo en que se encuentra un indicador con respecto a su alerta, esta calificación es a distintos niveles, se puede tener una calificación a nivel de un indicador de monitoreo, subcomponente, componente o de entidad, esta última será la que dará la calificación total de la organización con respecto a su alerta de riesgos.

**Estandarización de un indicador.-** Para agregar los indicadores de alerta temprana es necesario tenerlos en la misma escala, para lo cual se aplica un proceso de estandarización de los indicadores. La escala en la que va a estandarizar es de 0 a 1.

Para estandarizar los indicadores es necesario seleccionar una muestra de referencia, la muestra de referencia consiste en un grupo de cooperativas “modelo” frente a las cuales todas se deben comparar. Como ya se indicó en el alcance de la

investigación únicamente se trabajará con el segmento 4 de cooperativas de ahorro y crédito, por lo que la muestra de referencia son cooperativas del segmento 4. Un análisis de la solvencia y la morosidad en el tiempo arrojó que el periodo más estable para las cooperativas del segmento 4 son los años 2008, 2009 y 2010. Por lo que se tomará como muestra de referencia las cooperativas del segmento 4 en este periodo. La finalidad de definir un periodo de referencia es para establecer los umbrales fijos para todos los años, lo cual ayudará a establecer los niveles de riesgos. Otra finalidad de la muestra es la estandarización de los indicadores.

Bajo la misma notación de la sección 3.2, se define, sea  $P_j^{(r)}$  el indicador promedio de la muestra de referencia, que toma valores  $p_j^{(e)}$ , que son constantes en el tiempo, entonces el indicador centrado  $P_j^{(c)}$  se define por:

$$P_j^{(c)} = \left( \frac{p_{1j}}{p_j^{(r)}}, \frac{p_{2j}}{p_j^{(r)}}, \dots, \frac{p_t}{p_j^{(r)}} \right) = (p_{1j}^{(c)}, p_{2j}^{(c)}, \dots, p_t^{(c)})$$

En condiciones normales el indicador  $P_j^{(c)}$  se distribuye simétricamente alrededor de 1, para toda  $j \leq n$ .

Con los valores obtenidos para  $P_j^{(c)}$ , se procede a extraer el mínimo y el máximo, esto con la finalidad de hacer un re-escalamiento lineal del indicador  $P_j^{(e)}$  en el intervalo 0 a 1, la fórmula para el re-escalamiento del valor  $p_t^{(e)}$  en el tiempo t es:

$$p_t^{(e)} = \left( \frac{p_t^{(c)} - \min_t(p_t^{(c)})}{\max_t(p_t^{(c)}) - \min_t(p_t^{(c)})} \right)$$

De donde se tiene el indicador estandarizado  $P_j^{(e)} = (p_{1j}^{(e)}, p_{2j}^{(e)}, \dots, p_t^{(e)})$  que está en el intervalo de 0 a 1.

Para el modelo es necesario que todos los indicadores tengan sentido positivo por tal razón se procederá a invertir el sentido de los indicadores de sentido negativo,

sea  $P_j^{(e)} = (p_{1j}^{(e)}, p_{2j}^{(e)}, \dots, p_t^{(e)})$ , un indicador con sentido negativo, se invierte el sentido del indicador con la siguiente formula.

$$P_j^{(n)} = (1 - p_{1j}^{(e)}, 1 - p_{2j}^{(e)}, \dots, 1 - p_t^{(e)})$$

Donde  $P_j^{(n)}$ , es el indicador estandarizado para un indicador con sentido negativo.

## 4.2. AGREGACIÓN CON LA FUNCIÓN PROPUESTA

Todo el procedimiento descrito en las secciones precedentes se implementó en el paquete stata, a continuación se describen los pasos seguidos.

1. Cálculo de indicadores actuales de acuerdo a la tabla 4
2. Estandarización de indicadores actuales aplicando el procedimiento descrito en la sección 4.1
3. Cálculo de proyecciones de los indicadores presentados en la tabla 4, estandarizados, de acuerdo al procedimiento descrito en la sección 2.4.
4. Aplicación de la fórmula de agregación de riesgos descrita en la sección 3.2 a nivel de subcomponente, componente y de organización, para los indicadores actuales y proyectados.
5. Agregación de indicadores actuales y proyectados, para ello se utiliza los siguientes peso: 0,7 para los indicadores actuales y 0,3 para los indicadores proyectados, se agrega utilizando promedio ponderado.
6. Cálculo de umbrales de acuerdo a las definiciones de la tabla 7 para indicadores agregados resultantes del paso 5, los percentiles se calculan en el periodo de referencia establecido anteriormente que son los años 2008 a 2010 y en las cooperativas del segmento 4.
7. Cálculo de niveles de riesgos utilizando las definiciones de la sección 4.1.

Después de aplicar estos procedimientos (ver anexo) se obtienen mapas de riesgos a nivel de subcomponentes, componentes y por organización.

### **4.3.PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Se presentan los mapas de riesgos por subcomponentes, componentes y a nivel de cooperativa.

Se aplicó dos metodologías de agregación la primera con la formula presentada en la sección 3.2 la cual corresponde a la propuesta de este estudio para la agregación de riesgos y la segunda mediante el método convencional de promedios ponderados que se constituye en el más utilizado en la literatura y en la práctica, un ejemplo del uso de promedios ponderados es la puntuación Z que es un método ampliamente usado en riesgos y en evaluación económica financiera a nivel internacional, el mismo que además requiere que las variables a agregarse sigan una distribución normal, supuesto que no es necesario bajo el método propuesto en este trabajo.

Siguiendo la metodología propuesta en la sección 4.2, de la aplicación de la fórmula de agregación se obtienen valores numéricos entre 0 y 1 donde 0 significa riesgo nulo y 1 significa que la organización está en su máximo riesgo, a estos valores se aplica la metodología de cálculo de umbrales propuesta en la tabla 7, es decir si el valor calculado es menor o igual al percentil 70 de la muestra de referencia (se explicó en la sección 4.1, bajo el subtítulo de umbrales estandarización de un indicador), se dice que la cooperativa está en riesgo normal en ese indicador, si es mayor al percentil 70 y menor o igual al percentil 90, está en riesgo medio y si el valor calculado del indicador es mayor que el percentil 90 de la muestra de referencia y menor o igual al percentil 99, la cooperativa está en riesgo alto en ese indicador, y por último si el indicador es mayor al percentil 99 y menor o igual a 1 se dice que la organización presenta riesgo crítico en dicho indicador. Bajo esta metodología los resultados se presentan de forma cualitativa, es decir, las tablas contienen únicamente la calificación de riesgo de la cooperativa en cada indicador como Riesgo Normal, Medio, Alto o Crítico, según corresponda.

La principal inconsistencia con el método de promedios ponderados al momento de agregar los riesgos es que tiene el defecto de los promedios que tiende hacia el

centro. Lo cual significa subestimar riesgos, ya que un indicador bueno compensaría a un malo y se anularía el riesgo.

Los resultados aquí presentados tienen dos finalidades, la una de presentar el *rankeo* de cooperativas, ordenando de la más riesgosa a la de menor riesgo y la segunda de comparar los resultados con los promedios ponderados. En este sentido se presentan únicamente las 12 cooperativas más riesgosas, se eligieron 12 debido a que con el método aquí propuesto, las restantes cooperativas tienen riesgo normal. Además, cabe resaltar que las comparaciones más interesantes se presentan en los primeros casos.

Todos los resultados presentados a continuación son calculados en base a los datos con corte al 31 de diciembre del 2013.

#### **4.3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR SUBCOMPONENTES**

Los mapas de Riesgos se presentan en función de las cooperativas, sus indicadores, sus componentes y subcomponentes, de acuerdo al esquema planteado en este modelo (tabla 3). Estos mapas permiten visualizar a todo nivel en que área de organización se tiene riesgos altos o críticos, lo cual permite al ente controlador identificar los problemas y de ser necesario aplicar el correctivo a la organización, o a su vez comunicar a los administradores de la cooperativa los riesgos para que ellos emitan planes de acción para mitigar estos problemas.

La metodología permite obtener semáforos y alertas de riesgos tanto en indicadores individuales como a nivel agregado por subcomponentes, componentes y a nivel de cooperativa. En este trabajo se presentan las calificaciones semaforizadas a nivel agregado por subcomponentes, componentes y por cooperativas, para evitar problemas de sigilo se omiten los nombres de las organizaciones, en su lugar se ubica un nombre genérico.

**Tabla 8. Resultados para el subcomponente Riesgo de crédito**

<b>Cooperativa</b>	<b>Riesgo de crédito estático</b>	<b>Riesgo de crédito proyectado</b>	<b>Riesgo de Crédito</b>	<b>Riesgo de crédito promedio ponderado</b>
<b>Coop1</b>	Crítico	Crítico	Crítico	Alto
<b>Coop2</b>	Alto	Medio	Alto	Alto
<b>Coop3</b>	Normal	Medio	Normal	Medio
<b>Coop4</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop5</b>	Alto	Medio	Alto	Alto
<b>Coop6</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Coop7</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop8</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop9</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop10</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop11</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop12</b>	Normal	Normal	Normal	Normal

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

En la primera columna se colocan los nombres de las cooperativas o su identificación, en la segunda columna se presenta el riesgo de crédito estático, es decir con los valores actuales de los indicadores, en la tercera columna se presenta el riesgo proyectado y en la cuarta el riesgo final que es la combinación de los riesgos anteriores. En la última columna se presentan los riesgos calculados bajo el método de los promedios ponderados

La Cooperativa 1 tiene riesgo crítico, sin embargo bajo el método de promedios ponderados tiene riesgo alto, es decir el método de promedios ponderados tiende a esconder el riesgo. En las cooperativas 2 y 4 tienen el riesgo estático alto y el proyectado medio, pero el riesgo final se mantiene en alto debido a que el riesgo estático tiene mayor peso (0,7 y 0,3 para el riesgo estático y proyectado respectivamente).

**Tabla 9. Resultados para el subcomponente Riesgo de Liquidez**

Cooperativa	Riesgo de liquidez estático	Riesgo de liquidez proyectado	Riesgo de Liquidez	Riesgo de liquidez promedio ponderado
Coop1	Medio	Alto	Medio	Normal
Coop2	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop3	Normal	Medio	Normal	Normal
Coop4	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop5	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop6	Normal	Normal	Normal	Normal
Coop7	Medio	Normal	Normal	Normal
Coop8	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop9	Medio	Normal	Medio	Normal
Coop10	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop11	Normal	Normal	Normal	Normal
Coop12	Normal	Normal	Normal	Normal

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

**Tabla 10. Resultados para el subcomponente de Riesgo de Mercado**

Cooperativa	Riesgo de mercado estático	Riesgo de mercado proyectado	Riesgo de mercado	Riesgo de mercado promedio ponderado
Coop1	Alto	Medio	Alto	Medio
Coop2	Medio	Normal	Medio	Normal
Coop3	Medio	Normal	Medio	Medio
Coop4	Alto	Alto	Alto	Alto
Coop5	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop6	Alto	Alto	Alto	Medio
Coop7	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop8	Normal	Normal	Normal	Medio
Coop9	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop10	Medio	Normal	Normal	Medio
Coop11	Alto	Alto	Alto	Alto
Coop12	Medio	Normal	Normal	Medio

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Con respecto al riesgo de liquidez se observa que el promedio ponderado tiende a calificar mayormente con riesgo normal, escondiendo el riesgo, de las 39 cooperativas del segmento 4, se observa que 7 presentan riesgo medio, sin

embargo con el promedio ponderado se tienen únicamente 2 con riesgo medio, el resto de cooperativas tienen riesgo normal, lo cual indica que hay poco riesgo de liquidez en el grupo de cooperativas estudiadas.

Se pueden observar dos casos donde el riesgo alto es presentado como medio con el promedio ponderado esto es debido a que el promedio ponderado tiende a llevar los valores hacia el medio.

**Tabla 11. Resultados para el subcomponente Evaluación de la Calidad de los Activos**

<b>Cooperativa</b>	<b>Calidad de Activos estático</b>	<b>Calidad de Activos proyectado</b>	<b>Calidad de Activos</b>	<b>Calidad de activos promedio ponderado</b>
<b>Coop1</b>	Crítico	Crítico	Crítico	Alto
<b>Coop2</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop3</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Coop4</b>	Alto	Alto	Alto	Alto
<b>Coop5</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop6</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop7</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop8</b>	Alto	Alto	Alto	Alto
<b>Coop9</b>	Alto	Alto	Alto	Alto
<b>Coop10</b>	Crítico	Crítico	Crítico	Medio
<b>Coop11</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop12</b>	Crítico	Crítico	Crítico	Alto

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Existen cooperativas que tienen riesgo crítico y los valores en el promedio ponderado las califican un riesgo menor.

**Tabla 12. Resultados para el subcomponente Evaluación de la Calidad de los Pasivos**

Cooperativa	Calidad de Pasivos estático	Calidad de Pasivos proyectado	Calidad de Pasivos	Calidad de Pasivos promedio ponderado
Coop1	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop2	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop3	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop4	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop5	Normal	Normal	Normal	Normal
Coop6	Medio	Medio	Medio	Medio
Coop7	Alto	Alto	Alto	Alto
Coop8	Alto	Alto	Alto	Alto
Coop9	Alto	Alto	Alto	Medio
Coop10	Crítico	Crítico	Crítico	Normal
Coop11	Alto	Alto	Alto	Alto
Coop12	Alto	Alto	Alto	Medio

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

**Tabla 13. Resultados para el subcomponente Evaluación del Patrimonio**

Cooperativa	Eval. Patrimonio Estático	Evaluación del Patrimonio proyectado	Evaluación del Patrimonio	Eval. de Patrimonio promedio ponderado
Coop1	Alto	Alto	Alto	Medio
Coop2	Alto	Alto	Alto	Normal
Coop3	Alto	Alto	Alto	Medio
Coop4	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop5	Normal	Normal	Normal	Normal
Coop6	Medio	Medio	Medio	Normal
Coop7	Crítico	Crítico	Crítico	Medio
Coop8	Alto	Alto	Alto	Medio
Coop9	Alto	Alto	Alto	Medio
Coop10	Normal	Normal	Normal	Normal
Coop11	Alto	Alto	Alto	Alto
Coop12	Alto	Alto	Alto	Medio

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Existen calificaciones de riesgo medio, que decaen a normal en el promedio ponderado, de alto a medio y de crítico a normal. Se observa que existe poco riesgo en este subcomponente.

El promedio ponderado presenta el mismo patrón de esconder el riesgo, en lo que respecta a la agregación de riesgos bajo la fórmula aquí propuesta presenta resultados más consistentes. Se observa que existe alto riesgo de solvencia en las cooperativas, es decir no se ajustan a los parámetros deseables para este indicador.

**Tabla 14. Resultados para el subcomponente Evaluación del Resultados**

<b>Cooperativa</b>	<b>Eval. Resultados estático</b>	<b>Evaluación de Resultados proyectado</b>	<b>Evaluación de Resultados</b>	<b>Eval. de Resultados promedio ponderado</b>
<b>Coop1</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop2</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop3</b>	Medio	Alto	Medio	Normal
<b>Coop4</b>	Alto	Alto	Alto	Medio
<b>Coop5</b>	Medio	Alto	Alto	Normal
<b>Coop6</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop7</b>	Medio	Alto	Medio	Normal
<b>Coop8</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop9</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop10</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop11</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop12</b>	Medio	Medio	Medio	Normal

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Se observa persiste la tendencia del promedio ponderado a esconder los riesgos, además en este subcomponente el riesgo no existe mayor riesgo en la cooperativas.

### 4.3.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR COMPONENTES

Como se indicó en el alcance de este trabajo, se presentarán únicamente los resultados para los componentes de Evaluación Económica Financiera y Riesgos Financieros. Se recuerda que el componente Riesgos Financieros está compuesto por los riesgos de Crédito, Liquidez y Mercado, por otro lado el componente de Evaluación Económica Financiera está compuesto de Evaluación de la calidad de Activos, Pasivos y Patrimonio, además de la Evaluación de Resultados. Las calificaciones de Riesgos de todos los subcomponentes mencionados se presentaron en la sección anterior. A continuación se presentan los resultados por componente.

**Tabla 15. Resultados para el componente Riesgos Financieros**

<b>Cooperativa</b>	<b>Riesgos Financieros Estático</b>	<b>Riesgos Financieros proyectado</b>	<b>Riesgos Financieros</b>	<b>Riesgos financieros promedio ponderado</b>
<b>Coop1</b>	Crítico	Crítico	Crítico	Medio
<b>Coop2</b>	Alto	Medio	Medio	Medio
<b>Coop3</b>	Normal	Medio	Medio	Medio
<b>Coop4</b>	Normal	Normal	Normal	Medio
<b>Coop5</b>	Medio	Normal	Medio	Normal
<b>Coop6</b>	Normal	Medio	Medio	Medio
<b>Coop7</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop8</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop9</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop10</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop11</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop12</b>	Normal	Normal	Normal	Normal

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

En el segmento estudiado el riesgo está mayoritariamente en calificación normal, existe una cooperativa que tiene riesgo crítico, sin embargo el método de promedio ponderado lo califica como medio.

**Tabla 16. Resultados para el componente Económico y Financiero**

<b>Cooperativa</b>	<b>Económico y Financiero Estático</b>	<b>Económico y Financiero proyectado</b>	<b>Económico y Financiero</b>	<b>Económico y Financiero promedio ponderado</b>
<b>Coop1</b>	Alto	Alto	Alto	Normal
<b>Coop2</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop3</b>	Alto	Alto	Alto	Normal
<b>Coop4</b>	Alto	Alto	Alto	Normal
<b>Coop5</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop6</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop7</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop8</b>	Medio	Alto	Medio	Normal
<b>Coop9</b>	Medio	Alto	Medio	Normal
<b>Coop10</b>	Medio	Alto	Medio	Normal
<b>Coop11</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop12</b>	Medio	Medio	Medio	Normal

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

En este componente se observa que para la muestra en estudio existen riesgos altos y medios, sin embargo la metodología de promedio ponderado solo presenta riesgo normal.

#### **4.3.3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR COOPERATIVA**

Este es el nivel más alto de agregación, aquí se obtiene una calificación tanto cuantitativa como cualitativa de los riesgos en los que está inmersa la institución financiera. Esto es útil para que el ente controlador pueda priorizar las entidades con mayor riesgo en el sector para quienes dará mayor importancia en la supervisión. A este nivel se agregan los componentes de Riesgos Financieros y la Evaluación Económica y Financiera por cooperativa.

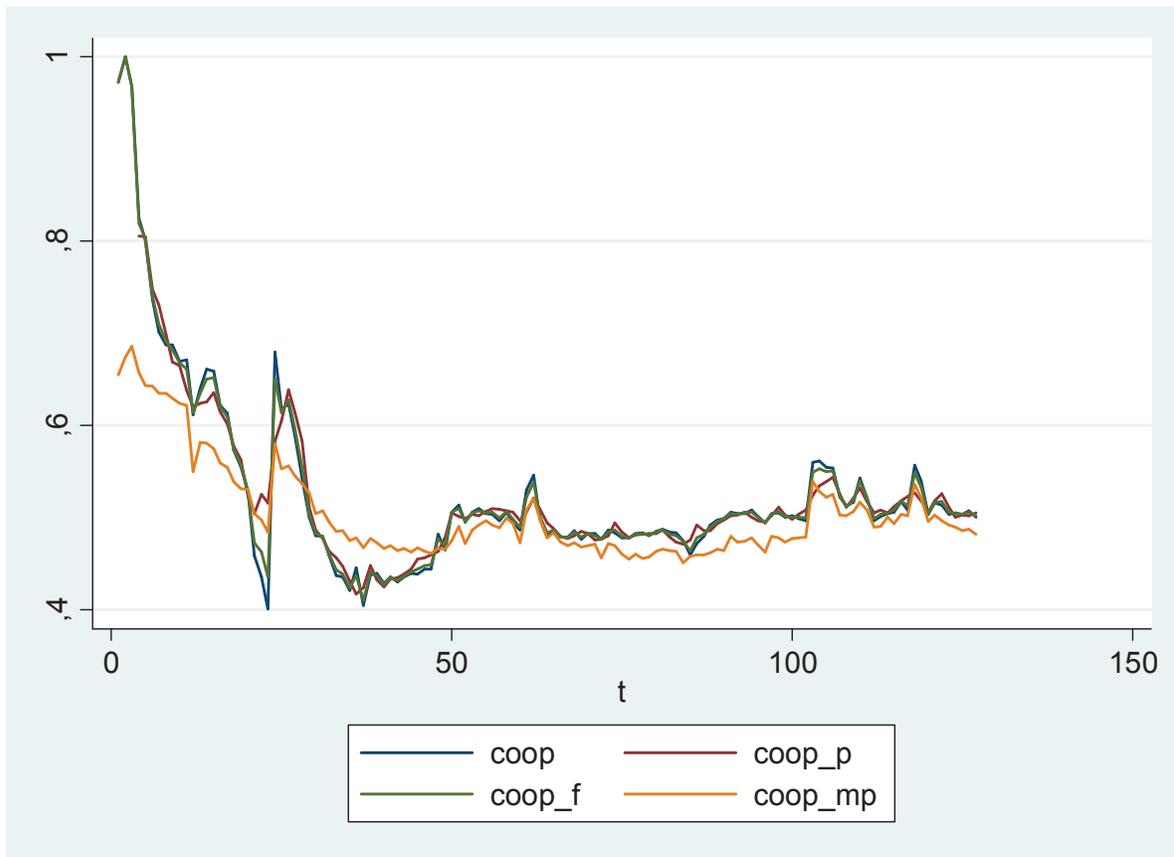
**Tabla 17. Resultados de la calificación de riesgos por cooperativa**

<b>Cooperativa</b>	<b>Calificación Estático</b>	<b>Calificación proyectado</b>	<b>calificación</b>	<b>Calificación promedio ponderado</b>
<b>Coop1</b>	Crítico	Crítico	Crítico	Medio
<b>Coop2</b>	Alto	Medio	Medio	Medio
<b>Coop3</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Coop4</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Coop5</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop6</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Coop7</b>	Medio	Medio	Medio	Normal
<b>Coop8</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Coop9</b>	Normal	Medio	Medio	Normal
<b>Coop10</b>	Normal	Medio	Medio	Normal
<b>Coop11</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Coop12</b>	Normal	Normal	Normal	Normal

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Se observa que una cooperativa está en riesgo crítico, sin embargo la metodología de los promedios ponderados lo califica como riesgo medio, Así mismo a cuatro cooperativas con riesgo medio las califica con riesgo normal, subestimando los riesgos.

Cabe recalcar que los resultados presentados anteriormente corresponden al corte 31 de diciembre 2013 y para todas las cooperativas. Por otro lado, en la figura 11, se presentan resultados de todos los datos históricos desde el 2003, para una sola cooperativa, esto es solo una muestra para visualizar el comportamiento histórico individual, sin embargo en la tabla 18 se presenta el comportamiento global de las calificaciones comparadas para los dos métodos estudiados en este estudio. Se presenta de una sola entidad para que sea de fácil comprensión visual.



Fuente: SEPS  
Elaboración: propia

**Figura 11. Gráfico comparación de la serie histórica del puntaje de calificación de una cooperativa**

En el gráfico la serie coop es el ranking estático de la cooperativa, la serie coop\_p es el ranking proyectado, la serie coop\_f es el fanking final bajo la metodología propuesta en este trabajo y coop\_mp es el ranking calculado con promedios móviles, se observa que para esta cooperativa la calificación del promedio ponderado la mayor parte del tiempo permanece por debajo del ranking calculado con la metodología propuesta. Lo cual permite concluir que el promedio ponderado subestima los riesgos.

**Tabla 18. Tabla de porcentajes de cambio de la calificación de riesgos del método de promedios ponderados frente al método propuesto**

		Agregación por Promedios Ponderados				
		<b>Crítico</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Normal</b>	<b>Total</b>
Método de agregación propuesto	<b>Crítico</b>	0%	33%	57%	10%	100%
	<b>Alto</b>	0%	16%	78%	6%	100%
	<b>Medio</b>	0%	2%	69%	29%	100%
	<b>Normal</b>	0%	0%	9%	91%	100%

Fuente: SEPS  
Elaboración: Propia

Del 100% de datos mensuales de cooperativas entre diciembre del 2003 y diciembre del 2013, que mediante el método propuesto en este trabajo están en riesgo crítico, todas bajan su calificación de riesgos a alto, medio e incluso a riesgo normal, se destaca que la mayoría (57%) cae en riesgo medio.

Del 100% de cooperativas que con este método estaban en riesgo alto, solamente el 16% permanece en riesgo alto, el resto baja su calificación con el promedio ponderado.

Del 100% de cooperativas que con este método de agregación caen en riesgo medio, el 69% se mantiene, el 29% baja a normal y el 2% sube a alto.

De las cooperativas que con el método aquí presentado se encuentran en riesgo normal con los promedios ponderados el 91% se mantiene en riesgo normal y el 9% sube a riesgo medio.

En general se puede ver en la tabla 18 que el método de los promedios ponderados tiende a calificar a la mayoría en riesgo medio.

## **CAPITULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **5.1.CONCLUSIONES**

1. El sistema financiero popular y solidario, y el sector real de la Economía Popular y Solidaria juegan un importante rol en la economía del país, por la gran cantidad de asociados, que básicamente está conformado por personas de condiciones económicas vulnerables, esta situación, motiva a ejercer un control adecuado para el sector, con la finalidad de que los socios puedan ejercer sus actividades económicas y generar producción.
2. El modelo de supervisión verificará el buen manejo de las organizaciones, mediante cuatro componentes: Gobierno Cooperativo, Gestión de Riesgos, Evaluación Económica y Financiera y Balance Social, cada uno de ellos se miden por medio de subcomponentes y estos a su vez por indicadores, esta estructura permite tener una evaluación completa en todos los ámbitos que pueden representar riesgos, debilidades y amenazas actuales y potenciales para las organizaciones todo esto con la finalidad de proteger a sus asociados.
3. El enfoque de la supervisión basado en riesgos, aporta con capacidad de generar alertas tempranas, lo cual hace un modelo proactivo con la capacidad de anticiparse a las dificultades que las organizaciones pueden tener.
4. La estructura de componentes, subcomponentes e indicadores y su metodología de agregación, proporcionarán directrices técnicas efectivas de supervisión, ya que ayudan a determinar de manera oportuna, a que organizaciones se debe aplicar una supervisión preventiva, correctiva o intensiva dependiendo de la calificación de riesgos que este modelo debe. Además permite conocer de manera específica el área donde está el problema o debilidad de la organización, y donde se deben aplicar los correctivos.

5. El modelo obtiene una calificación cuantitativa de los riesgos por cooperativa, por componente, subcomponente y a nivel de indicador, lo cual permite priorizar las cooperativas para hacer un plan de supervisión basado en los riesgos del sector. Además la calificación de riesgos por componentes y subcomponentes indican las actividades de supervisión, lo cual es útil para obtener un diagnóstico de riesgos en actualizado para la supervisión in situ.
6. En este trabajo se presenta una función de agregación de riesgos que cumple con las propiedades deseables para agregar riesgos, que son:
  - Creciente con respecto al número de riesgos, es decir que si se aumenta el número de factores de riesgos el riesgo agregado también aumenta.
  - Creciente con respecto al riesgo individual, lo cual significa que si se incrementa el riesgo en un indicador individual, el riesgo agregado también se incrementa.
  - Conmutativa con respecto a los factores de riesgos, esto significa que si se intercambia el orden de los factores de riesgos, el riesgo agregado no se altera.
  - Sensibilidad a riesgos máximos, si existe un riesgo máximo en cualquier nivel de agregación (valor 1 en la escala de cero a uno), el riesgo total es también el máximo, es decir en esa escala tomaría el valor de 1, sin importar el valor que tome en los otros factores.

Estas propiedades facilitan manejo y el entendimiento de los riesgos de las organizaciones tanto a nivel individual como general, y a la vez es capaz de identificar los problemas en cualquier etapa de agregación y permitir desagregarlo nuevamente hasta llegar al indicador donde se genera el riesgo.

7. Se encontró evidencia empírica de que la forma de agregación convencional de promedios ponderados tiende a esconder los riesgos al promediar riesgos altos con riesgos bajos, al contrario, la metodología presentada en este trabajo resalta los riesgos altos o críticos. Las propiedades 1 y 4 (creciente con respecto a los factores de riesgos y sensibilidad a riesgos máximos) no

cumplen los promedios ponderados, lo cual se constituye en una ventaja del método aquí presentado con respecto a los promedios ponderados.

## **5.2.RECOMENDACIONES**

1. Los procesos de supervisión debe tener claramente definidos los objetivos y las responsabilidades de cada uno de los actores dentro de un marco legal, esto permitirá responder adecuadamente al momento de resolver los problemas y dificultades de las organizaciones controladas, generando de esta manera confianza en el organismo de control.
2. El modelo de supervisión debe ser adecuado para el sector, es decir el nivel de exigencias será diferenciado por tamaño de las organizaciones para no afectar la competitividad, el desarrollo y crecimiento de las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria.
3. El éxito al poner en marcha este modelo requiere de la capacidad y conocimiento del Gobierno Cooperativo para ello es importante capacitar y reforzar este cuerpo colegiado en los diferentes ámbitos que conllevan a ejercer un adecuado autocontrol, de tal manera que sean capaces de identificar las debilidades, ejercer una efectiva gestión de los riesgos y fortalecer las organizaciones.
4. El modelo también pretende controlar y promover la transparencia ya que de esta manera se logra un desarrollo sostenido del sector, mediante la vigilancia que sus asociados, el mismo sector y el mercado ejercen sobre las organizaciones, para ello es necesaria la divulgación de información oportuna, de información de interés para sus asociados y todas sus contrapartes, de esta manera se reduce el riesgo moral producido por la asimetría de información. Además es importante el envío de información confiable y a tiempo, al ente regulador, esta información permitirá hacer un análisis de la situación económica financiera, de riesgos, de balance social y del Gobierno

Cooperativo, identificar las dificultades y superar los inconvenientes que puede tener la organización.

5. El modelo de supervisión debe generar estabilidad, solvencia y propiciar el correcto funcionamiento de las organizaciones. Dada la gran cantidad de entidades a supervisar, el modelo de supervisión debe estar en capacidad de lograr la mayor cobertura de entidades supervisadas a través de la supervisión extra-situ, lo cual garantizará que la supervisión in situ se realice en aquellas entidades donde se requiere una supervisión mucho más profunda y detallada.
6. Debido a que la agregación de los riesgos financieros implica un entendimiento cualitativo y cuantitativo del funcionamiento de las operaciones de las entidades financieras, y dado que el promedio ponderado no es la mejor forma de agregación se recomienda explorar otras metodologías como la presentada aquí, que en realidad se constituye en una familia de funciones si se cambian los parámetros de la función.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alianza Cooperativa Internacional (ACI), (2013). Reglamento ACI. <http://ica.coop/sites/default/files/attachments/ICA%20Bylaws%20%20updated%202013%20-%20Spanish.pdf>
2. Banco Central Europeo, (2014). *Manual Guía de supervisión bancaria, disponible online*, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ssmguidebankingsupervision201409es.pdf>
3. Báez Bruno, (2009). *Herramientas para la gestión de Riesgos Financieros*. Confederación Alemana de Cooperativas, DGRV. Santiago – Chile 2009.
4. Barragán Martínez Alejandra, Martín del Campo Márquez Cecilia, (2007). *Estudio de técnicas de agregación de indicadores para la selección de un Nuevo reactor nuclear para México*. Memorias CIC Cancún 2007 en CDRom, <http://www.las-ans.org.br/Papers%202007/pdfs/Paper051.pdf>
5. Basilea, Comité de Supervisión Bancaria (2013). *Principios para una eficaz agregación de datos sobre riesgos y presentación de informes de riesgos*. Banco de Pagos internacionales, enero 2013.
6. Baum Christopher F., (2006). *An Introduction to Modern Econometrics Using Stata*. Stata Press.
7. Bodie Zvi, Merton Robert, (1999). *Finanzas*. Prentice Hall, México.
8. CODESPA fundación, Red Nacional de Finanzas Populares y Solidarias del Ecuador - RENAFIPSE, (2011). *Manual de Usuarios del Sistema de Indicadores PULGAS*. CODESPA – RENAFIPSE.
9. Coraggio José Luis, (2011). *Economía Social y Solidaria. El trabajo antes que el capital*. Ediciones Abya-Yala. Quito-Ecuador.

10. Deloitte, 2012. *Contribución de los órganos de gobierno y sus miembros*. 4to. estudio anual de gobierno corporativo y sus mejores prácticas.
11. Duque Verónica, (2012). *Análisis, Evolución y Proyección del Sector Cooperativo controlado por la Superintendencia de Bancos y Seguros en el Ecuador en el período comprendido 2002 – 2009*. Tesis de grado, Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos, Universidad Simón Bolívar.
12. Edwards Michael, PERLAS vs CAMELS, Mesa redonda de reguladores de ICURN, Concejo Mundial de Cooperativas WOCCU.
13. Estupiñán Rodrigo, (2009) *Administración de riesgos E.R.M y la Auditoria Interna*, Ecoe Ediciones.
14. Fabozzi Frank, Modigliani Franco, Ferri Michael, (1996). *Mercados e Instituciones Financieras*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México.
15. Fuller Wayne, 1996. *Introduction to Statistical Time Series*, John Wiley & Sons Inc. Segunda Edición.
16. Gándara María Augusta, 2005. *Datos atípicos y faltantes, Análisis de intervención y desestacionalización de series cronológicas. Aplicaciones a datos de una empresa de venta directa*. Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero matemático. Facultad de Ciencias, Escuela Politécnica Nacional.
17. García Fernando, (2011). *Agregación de Riesgos y Capital Económico*. SAS México. <http://www.sascommunity.org/wiki/images/e/e9/FernandoGarc%C3%ADa-SAS.pdf>
18. Guerrero Rosa, (2012). *Cómo construir un modelo de supervisión adecuado a la legislación ecuatoriana en base a las experiencias y mejores prácticas de América Latina*. XII Foro ecuatoriano de micro finanzas, Manta 2012, Red Financiera Rural.
19. Gujarati Damodar, (2004). *Econometría*, McGraw-Hill. Cuarta Edición, México.

20. Jácome Hugo, Ruiz María José, (2013). *El sector económico popular y solidario en Ecuador: Diagnóstico y modelo de supervisión*. Estudios sobre Economía Popular y Solidaria, Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, V&M Gráficas, Quito – Ecuador, pp 101-143.
21. Mao James, James C.T. (1986). *Análisis Financiero*. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
22. Miño Wilson, (2013). *Historia del Cooperativismo en el Ecuador*, Serie historia de la política económica en el Ecuador, Ministerio Coordinador de la Política Económica del Ecuador.
23. Ministerio Coordinador de Desarrollo Social (MCDS), Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS), (2012). *Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, y su reglamento*.
24. Naranjo Carlos, (2013). *La naturaleza jurídica de la cooperativa y el acto económico solidario*. Estudios sobre Economía Popular y Solidaria, Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, V&M Gráficas, Quito – Ecuador, pp 83-99.
25. NCUA Letter to Credit Union, (2007). *CAMEL Rating System*, National Credit Union Administration, Federal Financial Institutions Examination Council-Uniform Financial Institutions Rating System
26. OECD (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators *METHODOLOGY AND USER GUID*. <http://www.oecd.org/std/clits/42495745.pdf>
27. Ottavianelli Jorge, A.S.B.A (2012). *El enfoque de supervisión por riesgos: gestión integral y gobierno corporativo*. Memorias del Seminario Internacional *Gestión Integral de Riesgos*. SBS Julio 2012.
28. Páez José, (2013). *Importancia del Balance Social para las organizaciones de la economía popular y solidaria: desarrollo metodológico de la SEPS*. Estudios

- sobre Economía Popular y Solidaria, Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, V&M Gráficas, Quito – Ecuador, pp 145-215.
29. Piatier Andre, (1967). *Estadística y Observación Económica*. Ediciones Ariel, Barcelona.
  30. PriceWaterhoseCoopers, (2012), Riesgo operacional: Un enfoque práctico. PriceWaterhouseCoopers.
  31. Richardson David, (2009). Sistema de Monitoreo Perlas, Consejo Mundial de Cooperativas de Ahorro y Crédito (WOCCU), Serie herramientas técnicas, Número 4.
  32. Schweizer B. Sklar A. (2005). *Probabilistic Metric Spaces*. Dover Publications Inc. New York.
  33. Sebastian Altina, López Joaquin, (2001). *Gestión Bancaria: los nuevos retos en un entorno global*. McGraw-Hill Interamericana de España S.A.U., Segunda Edición, Madrid.
  34. Superintendencia de Bancos y Seguros, (2009). *Manual Único de Supervisión*. Fit&Proper.
  35. Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), (2012). *Informe de Rendición de cuentas 2012*.
  36. Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), (2013). *Informe de Rendición de cuentas 2013*.
  37. Tsay Ruey S. (2005). *Análisis of Financial Time Series*. Segunda Edición, Wiley-Interscience.
  38. Velastegui Ivan, (2012). Gestión Integral de Riesgos: estrategia financiera para el cumplimiento normativo y prudencia financiera. XII Foro ecuatoriano de micro finanzas, Manta 2012, Red Financiera Rural.

39. Venegas Martinez Francisco (2006). *Riesgos Financieros y Económicos*. Thomson, México.
40. Wooldridge Jeffrey, (2001). *Introducción a la Econometría. Un Enfoque moderno*. Thomson Learning, México.

## ANEXO: SINTAXIS DE CÁLCULO.

\*abrir base de datos de indicadores

\*Definir como serie de tiempo la base de datos en la variable t

\*\*\*\*\*

\* GENERACIÓN DE ALERTAS PROMEDIOS MÓVILES

\*\*\*\*\*

```
foreach x of local alertas {
gen 'x'_ = (L2.'x' + L1.'x' + 'x' + F1.'x' + F2.'x' + F3.'x')/6
replace 'x'_ = (L2.'x' + L1.'x' + 'x' + F1.'x' + F2.'x')/5 if t == max_t-2
replace 'x'_ = (L2.'x' + L1.'x' + 'x' + F1.'x')/4 if t == max_t-1
replace 'x'_ = (L2.'x' + L1.'x' + 'x')/3 if t == max_t
gen 'x'_pm = (L1.'x'_ + 'x'_)/2
gen 'x'_er = 'x'/'x'_pm
egen 'x'_erm = mean('x'_er), by(ruc mes)
egen 'x'_ermm = mean('x'_er), by(ruc)
gen 'x'_erme = 'x'_erm/'x'_ermm
gen 'x'_p = 'x'_pm*'x'_erme if t!=max_t
replace 'x'_p = 'x'_pm*L11.'x'_erme if t==max_t & mes == L12.mes & ruc == L12.ruc
drop 'x'_ 'x'_pm 'x'_er 'x'_erm 'x'_ermm 'x'_erme }
```

\*\*\*\*\*

\*METODOLOGÍA DE AGREGACIÓN

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\* Indicador estático

\*\*\*\*\*

\*Agregación del componente Evaluación de Riesgos Financieros

\*\*\*\*\*

```
egen er_n = rownonmiss(rc rl rm)
gen double w1 =0.42*rc/rc
replace w1 = 0.42 if rc==0
gen double w2 = 0.42*rl/rl
replace w2= 0.42 if rl ==0
gen double w3 = 0.16*rm/rm
replace w3= 0.16 if rm==0
```

```
egen w_s = rsum(w1 w2 w3)
gen ws_inv=1/w_s
```

```
local pesos w1 w2 w3
foreach x of local pesos {
```

```

replace 'x' = 'x'*ws_inv
}
egen w_max = rowmax(w1 w2 w3 )

local pesos w1 w2 w3
foreach x of local pesos {
gen 'x'm = 'x'/w_max
}
gen sum_er1 = w1m*w1m*rc*rc
replace sum_er1 = 0 if rc ==.
gen sum_er2 = w2m*w2m*rl*rl*(1-sum_er1)+ sum_er1
replace sum_er2 = sum_er1 if rl ==.
gen er = w3m*w3m*rm*rm*(1-sum_er2)+ sum_er2
replace er = sum_er2 if rm ==.
replace er=. if rc==.& rl==.& rm==.

recode rc_mp rl_mp rm_mp w1 w2 w3 (.=0)
gen er_mp = w1*rc_mp + w2*rl_mp + w3*rm_mp
drop er_n w1 w2 w3 w_s ws_inv w_max w1m w2m w3m sum_er1 sum_er2

```

\*Agregación del componente Evaluación Económica y Financiera  
\*\*\*\*\*

```

egen ef_n = rownonmiss(ra rp rs rr)
gen double w1 =0.2*ra/ra
replace w1 = 0.2 if ra==0
gen double w2 = 0.2*rp/rp
replace w2= 0.2 if rp ==0
gen double w3 = 0.3*rs/rs
replace w3= 0.3 if rs==0
gen double w4 = 0.30*rr/rr
replace w4= 0.30 if rr ==0

egen w_s = rsum(w1 w2 w3 w4)
gen ws_inv=1/w_s

local pesos w1 w2 w3 w4
foreach x of local pesos {
replace 'x' = 'x'*ws_inv
}
egen w_max = rowmax(w1 w2 w3 w4)

local pesos w1 w2 w3 w4
foreach x of local pesos {
gen 'x'm = 'x'/w_max
}

```

```

gen sum_ef1 = w1m*w1m*ra*ra
replace sum_ef1 = 0 if ra ==.
gen sum_ef2 = w2m*w2m*rp*rp*(1-sum_ef1)+ sum_ef1
replace sum_ef2 = sum_ef1 if rp ==.
gen sum_ef3 = w3m*w3m*rs*rs*(1-sum_ef2)+ sum_ef2
replace sum_ef3 = sum_ef2 if rs ==.
gen ef = w4m*w4m*rr*rr*(1-sum_ef3)+ sum_ef3
replace ef = sum_ef3 if rr ==.
replace ef =. if ra==.& rp==.& rs==.& rr==.

recode ra_mp rp_mp rs_mp rr_mp w1 w2 w3 w4 (.=0)
gen ef_mp = w1*ra_mp +w2*rp_mp +w3*rs_mp +w4*rr_mp
drop ef_n w1 w2 w3 w4 w_s ws_inv w_max w1m w2m w3m w4m sum_ef1 sum_ef2
sum_ef3

```

\*Agregación a nivel de cooperativa de indicadores estáticos  
\*\*\*\*\*

```

egen coop_n = rownonmiss(er ef)
gen double w1 =0.55*er/er
replace w1 = 0.55 if er==0
gen double w2 = 0.42*ef/ef
replace w2= 0.42 if ef ==0

egen w_s = rsum(w1 w2)
gen ws_inv=1/w_s

local pesos w1 w2
foreach x of local pesos {
replace 'x' = 'x'*ws_inv
}
egen w_max = rowmax(w1 w2)

local pesos w1 w2
foreach x of local pesos {
gen 'x'm ='x'/w_max
}
gen sum_coop1 = w1m*w1m*er*er
replace sum_coop1 = 0 if er ==.
gen coop = w2m*w2m*ef*ef*(1-sum_coop1)+ sum_coop1
replace coop = sum_coop1 if ef ==.
replace coop =. if er==.& ef==.

recode er_mp ef_mp w1 w2 (.=0)
gen coop_mp = w1*er_mp + w2*ef_mp

```

```
drop coop_n w1 w2 w_s ws_inv w_max w1m w2m sum_coop1
```

```
*****
```

```
*   INDICADOR DINÁMICO   *
```

```
*****
```

```
**Agregación del componente Riesgos Financieros
```

```
*****
```

```
egen er_n = rownonmiss(rc_p rl_p rm_p)
```

```
gen double w1 = 0.42*rc_p/rc_p
```

```
replace w1 = 0.42 if rc_p==0
```

```
gen double w2 = 0.42*rl_p/rl_p
```

```
replace w2 = 0.42 if rl_p ==0
```

```
gen double w3 = 0.16*rm_p/rm_p
```

```
replace w3 = 0.16 if rm_p==0
```

```
egen w_s = rsum(w1 w2 w3)
```

```
gen ws_inv=1/w_s
```

```
local pesos w1 w2 w3
```

```
foreach x of local pesos {
```

```
replace 'x' = 'x'*ws_inv
```

```
}
```

```
egen w_max = rowmax(w1 w2 w3 )
```

```
local pesos w1 w2 w3
```

```
foreach x of local pesos {
```

```
gen 'x'm = 'x'/w_max
```

```
}
```

```
gen sum_er1 = w1m*w1m*rc_p*rc_p
```

```
replace sum_er1 = 0 if rc_p ==.
```

```
gen sum_er2 = w2m*w2m*rl_p*rl_p*(1-sum_er1)+ sum_er1
```

```
replace sum_er2 = sum_er1 if rl_p ==.
```

```
gen er_p = w3m*w3m*rm_p*rm_p*(1-sum_er2)+ sum_er2
```

```
replace er_p = sum_er2 if rm_p ==.
```

```
replace er_p=. if rc_p==.& rl_p==.& rm_p==.
```

```
drop er_n w1 w2 w3 w_s ws_inv w_max w1m w2m w3m sum_er1 sum_er2
```

```
*Agregación del componente Evaluación Económica y Financiera
```

```
*****
```

```
egen ef_n = rownonmiss(ra_p rp_p rs_p rr_p)
```

```

gen double w1 =0.2*ra_p/ra_p
replace w1 = 0.2 if ra_p==0
gen double w2 = 0.2*rp_p/rp_p
replace w2= 0.2 if rp_p ==0
gen double w3 = 0.3*rs_p/rs_p
replace w3= 0.3 if rs_p==0
gen double w4 = 0.30*rr_p/rr_p
replace w4= 0.30 if rr_p ==0

egen w_s = rsum(w1 w2 w3 w4)
gen ws_inv=1/w_s

local pesos w1 w2 w3 w4
foreach x of local pesos {
replace 'x' = 'x'*ws_inv
}
egen w_max = rowmax(w1 w2 w3 w4)

local pesos w1 w2 w3 w4
foreach x of local pesos {
gen 'x'm='x'/w_max
}
gen sum_ef1 = w1m*w1m*ra_p*ra_p
replace sum_ef1 = 0 if ra ==.
gen sum_ef2 = w2m*w2m*rp_p*rp_p*(1-sum_ef1)+ sum_ef1
replace sum_ef2 = sum_ef1 if rp_p ==.
gen sum_ef3 = w3m*w3m*rs_p*rs_p*(1-sum_ef2)+ sum_ef2
replace sum_ef3 = sum_ef2 if rs_p ==.
gen ef_p = w4m*w4m*rr_p*rr_p*(1-sum_ef3)+ sum_ef3
replace ef_p = sum_ef3 if rr_p ==.
replace ef_p = . if ra_p==.& rp_p==.& rs_p==.& rr_p==.

drop ef_n w1 w2 w3 w4 w_s ws_inv w_max w1m w2m w3m w4m sum_ef1 sum_ef2
sum_ef3

*Agregación a nivel de cooperativa de Indicadores Dinámicos
*****
egen coop_n = rownonmiss(er_p ef_p)
gen double w1 =0.55*er_p/er_p
replace w1 = 0.55 if er_p==0
gen double w2 = 0.42*ef_p/ef_p
replace w2= 0.42 if ef_p ==0

egen w_s = rsum(w1 w2)
gen ws_inv=1/w_s

```

```

local pesos w1 w2
foreach x of local pesos {
replace 'x' = 'x'*ws_inv
}
egen w_max = rowmax(w1 w2)

local pesos w1 w2
foreach x of local pesos {
gen 'x'm = 'x'/w_max
}
gen sum_coop1 = w1m*w1m*er_p*er_p
replace sum_coop1 = 0 if er_p ==.
gen coop_p = w2m*w2m*ef_p*ef_p*(1-sum_coop1)+ sum_coop1
replace coop_p = sum_coop1 if ef_p ==.
replace coop_p =. if er_p==.& ef_p==.
drop coop_n w1 w2 w_s ws_inv w_max w1m w2m sum_coop1

*****
* AGREGADOS ESTATICO + DINÁMICO
*****

gen rc_f = 0.7*rc+0.3*rc_p
replace rc_f = rc if rc_p==. | rc_p==0
replace rc_f = . if rc==. | rc==0
replace rc_f =. if (rc ==.& rc_p==.) | (rc ==0& rc_p==0)

gen rl_f = 0.7*rl+0.3*rl_p
replace rl_f = rl if rl_p==. | rl_p==0
replace rl_f = . if rl==. | rl==0
replace rl_f =. if (rl ==.& rl_p==.) | (rl ==0& rl_p==0)

gen rm_f = 0.7*rm+0.3*rm_p
replace rm_f = rm if rm_p==. | rm_p==0
replace rm_f = . if rm==. | rm==0
replace rm_f =. if (rm ==.& rm_p==.) | (rm ==0& rm_p==0)

gen ra_f = 0.7*ra+0.3*ra_p
replace ra_f = ra if ra_p==. | ra_p==0
replace ra_f = . if ra==. | ra==0
replace ra_f =. if (ra ==.& ra_p==.)|(ra ==0& ra_p==0)

gen rp_f = 0.7*rp+0.3*rp_p
replace rp_f = rp if rp_p==. | rp_p==0
replace rp_f = . if rp==. | rp==0
replace rp_f =. if (rp ==.& rp_p==.) | (rp ==0& rp_p==0)

```

```

gen rs_f = 0.7*rs+0.3*rs_p
replace rs_f = rs if rs_p==. | rs_p==0
replace rs_f = . if rs==. | rs==0
replace rs_f = . if (rs ==.& rs_p==.) | (rs ==0 & rs_p==0)

```

```

gen rr_f = 0.7*rr+0.3*rr_p
replace rr_f = rr if rr_p==. | rr_p==0
replace rr_f = . if rr==. | rr==0
replace rr_f = . if (rr ==.& rr_p==.) | (rr ==0& rr_p==0)

```

```

gen er_f = 0.7*er+0.3*er_p
replace er_f = er if er_p==. | er_p==0
replace er_f = . if er==. | er==0
replace er_f = . if (er ==.& er_p==.) | (er ==0& er_p==0)

```

```

gen ef_f = 0.7*ef+0.3*ef_p
replace ef_f = ef if ef_p==. | ef_p==0
replace ef_f = . if ef==. | ef==0
replace ef_f = . if (ef ==.& ef_p==.) | (ef ==0& ef_p==0)

```

```

gen coop_f = 0.7*coop+0.3*coop_p
replace coop_f = coop if coop_p==. | coop_p==0
replace coop_f = . if coop==. | coop==0
replace coop_f = . if (coop ==.& coop_p==.) | (coop ==0& coop_p==0)

```

```

*****
* ASIGNACIÓN DE LA CALIFICACIÓN CUALITATIVA *
*****

```

```

local umbrales rc rl rm ra rp rs rr er ef coop
foreach x of local umbrales {
gen c_'x' = "Normal" if 'x'<'x'_u1
replace c_'x' = "Medio" if 'x'>='x'_u1 & 'x'<'x'_u2
replace c_'x' = "Alto" if 'x'>='x'_u2 & 'x'<'x'_u3
replace c_'x' = "Crítico" if 'x'>='x'_u3 & 'x'!=.

```

```

gen c_'x'_p = "Normal" if 'x'_p<'x'_u1
replace c_'x'_p = "Medio" if 'x'_p>='x'_u1 & 'x'_p<'x'_u2
replace c_'x'_p = "Alto" if 'x'_p>='x'_u2 & 'x'_p<'x'_u3
replace c_'x'_p = "Crítico" if 'x'_p>='x'_u3 & 'x'_p!=.

```

```

gen c_'x'_f = "Normal" if 'x'_f<'x'_u1
replace c_'x'_f = "Medio" if 'x'_f>='x'_u1 & 'x'_f<'x'_u2
replace c_'x'_f = "Alto" if 'x'_f>='x'_u2 & 'x'_f<'x'_u3
replace c_'x'_f = "Crítico" if 'x'_f>='x'_u3 & 'x'_f!=.

```

```
gen c_`x'_mp = "Normal" if `x'_mp<`x'_u1
replace c_`x'_mp = "Medio" if `x'_mp>=`x'_u1 & `x'_mp<`x'_u2
replace c_`x'_mp = "Alto" if `x'_mp>=`x'_u2 & `x'_mp<`x'_u3
replace c_`x'_mp = "Crítico" if `x'_mp>=`x'_u3 & `x'_mp!=.
}
```

```
sum rc_f rl_f rm_f ra_f rp_f rs_f rr_f
gsort -coop
```