

## ÍNDICE DE VULNERABILIDAD FINANCIERA

*Elaborado por: René Díaz  
Revisado por: Xiomara Arias  
Aprobado por: Carlos Dávila*

### 1. INTRODUCCIÓN

El índice de vulnerabilidad financiera es un instrumento que permite medir eventuales situaciones de riesgo y vulnerabilidades del sistema financiero, por lo cual para su cálculo se utilizan once de los doce indicadores que la Comunidad Andina de Naciones CAN consideró para el análisis de vulnerabilidad en el año 2011.

### 2. METODOLOGÍA

La metodología que se empleará en el presente estudio es el Análisis de Componentes Principales (ACP). El ACP es una técnica estadística multivariante de síntesis de información o reducción de la dimensión (número de variables). Este procedimiento se realiza con el fin de reducir la cantidad de datos pero sin perder información valiosa para el análisis. La nueva información está conformada por un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de las variables originales.

Las fases del análisis de componentes principales son:

- **Análisis de la matriz de correlaciones:** Si existen correlaciones elevadas entre las variables, quiere decir que también existe información redundante, por lo tanto menos factores pueden resumir la variabilidad total.
- **Selección de los factores:** La elección de factores se realiza de tal forma que:
  - El primero recoja la mayor proporción posible de variabilidad original.
  - El segundo incluye la variabilidad restante no explicada por el primero y así sucesivamente.

Los factores que recojan la mayor variabilidad serán los que se constituyan en los componentes principales.

- **Análisis de la matriz factorial:** Los componentes principales obtenidos en la fase anterior se presentan en forma de matriz, en la cual las filas son las variables introducidas en el modelo y las columnas los componentes principales.

- **Interpretación de los factores:** Las características para que un factor sea fácil de interpretar son las siguientes:
  - Los coeficientes factoriales deben ser próximos a 1.
  - Una variable debe tener coeficientes elevados sólo con un factor.
  - No debe existir factores con coeficientes similares.
  
- **Cálculo de las puntuaciones factoriales:** Son las puntuaciones de cada componente principal, las cuales permitirán su representación gráfica. La expresión que se utiliza para su cálculo es la siguiente:

$$x_{ij} = a_{i1} \cdot Z_{1j} + \dots + a_{ik} \cdot Z_{kj} = \sum_{s=1}^k a_{is} \cdot Z_{sj}$$

Donde  $a_{ij}$  son los coeficientes y  $z_{ij}$  son los valores estandarizados que tienen las variables en cada uno de los sujetos de la muestra.

### 3. VARIABLES

Los datos utilizados para realizar el análisis de componentes principales se detallan en la tabla No1 que corresponden tanto a variables macroeconómicas como el PIB y la población total, así como a variables financieras que se presentan en los estados de situación y estado de resultados de los bancos privados.

**Tabla No1: Indicadores de Vulnerabilidad financiera**

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN
<b>Indicador 1</b>	Depósitos Totales/PIB	Indicador convencional de profundización financiera que mide el tamaño relativo de los depósitos del sistema financiero con respecto al tamaño de la economía.
<b>Indicador 2</b>	Créditos Totales/PIB	Indicador convencional de profundización financiera que mide el tamaño relativo del crédito del sistema financiero con respecto al tamaño de la economía.
<b>Indicador 3</b>	Depositantes/Población Total	Indicador general de bancarización que mide el acceso de la población a desarrollar actividades sociales y económicas a través del sistema financiero.

<b>Indicador 4</b>	<b>Solvencia:</b> (Patrimonio Técnico / Activos y Contingentes ponderados por Riesgo)	Indicador de solvencia que mide la suficiencia de capital y la capacidad de las instituciones del sistema financiero para absorber pérdidas.
<b>Indicador 5</b>	Capital/Activos Totales	Indicador que mide el apalancamiento financiero; es decir, la medida en que los activos se encuentran financiados por fondos que son propios. Es además un indicador de la suficiencia de capital de las instituciones del sector.
<b>Indicador 6</b>	Cartera Improductiva/Cartera Total	Indicador que mide la calidad de la cartera de créditos del sistema financiero.
<b>Indicador 7</b>	ROE (Rentabilidad del Patrimonio Simple)	Indicador que mide la importancia de las utilidades en relación al capital.
<b>Indicador 8</b>	ROA (Rentabilidad del Activo)	Indicador que mide la rentabilidad del sistema financiero por los activos que posee.
<b>Indicador 9</b>	<b>Liquidez:</b> (Fondos Disponibles / Total Depósitos a Corto Plazo)	Indicador convencional de liquidez. Sirve para analizar hasta donde los bancos cuentan con recursos suficientes para atender un retiro de depósitos o un cambio en las condiciones de los mercados de fondos.
<b>Indicador 10</b>	Intermediación Financiera	Indicador que mide la capacidad del sistema financiero de colocar los recursos que capta.
<b>Indicador 11</b>	Gastos Operacionales/Margen Financiero Neto	Indicador de eficiencia que muestra cuanto absorben los gastos operacionales de los ingresos producto del negocio de intermediación financiera. Porcentaje de los ingresos netos que se destina a gastos de personal, directorio, servicios recibidos de terceros, impuestos y contribuciones, depreciación y amortización.

Fuente: Comunidad Andina de Naciones.- Decisión 765

Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

#### 4. RESULTADOS

Para la construcción del Índice de Vulnerabilidad Financiera se aplicó el método de Componentes Principales, a los once indicadores detallados en la sección anterior. La información tiene una periodicidad mensual, que comprende el período diciembre 2002 - diciembre 2017, teniendo un total de 181 observaciones.

El primer paso para la elaboración del método de Componentes Principales, es la aplicación de la matriz de correlación para determinar el grado de relación que existe entre cada variable. En dicho análisis se recomienda eliminar aquellas variables que tengan un grado de correlación menor al

0,30, así como también aquellas variables que tengan un grado de correlación por encima del 0,90, debido a que pueda existir un problema de multicolinealidad.

Tal como lo demuestra la Tabla No2, la variable que deberá ser excluida del análisis de Componentes Principales es el Indicador 9 (Liquidez =Fondos Disponibles / Total Depósitos a Corto Plazo), debida a que la misma tiene un grado de correlación con cada variable, menor a lo recomendado (0,30).

**Tabla No2: Matriz de Correlación**

	Indicador1	Indicador2	Indicador4	Indicador5	Indicador6	Indicador7	Indicador8	Indicador9	Indicador10
Indicador1	1								
Indicador2	0.9519	1							
Indicador4	0.5822	0.6245	1						
Indicador5	0.7511	0.8036	0.7384	1					
Indicador6	-0.7311	-0.6504	-0.4728	-0.5164	1				
Indicador7	-0.7353	-0.7002	-0.5984	-0.7604	0.3097	1			
Indicador8	-0.7608	-0.7217	-0.5784	-0.7583	0.3073	0.9929	1		
Indicador9	-0.2690	-0.2943	0.2948	-0.1524	-0.0184	0.2177	0.2536	1	
Indicador10	0.6078	0.8040	0.4454	0.6466	-0.4236	-0.3867	-0.3933	-0.3821	1

Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

Por otro lado, entre los indicadores que tienen una alta correlación positiva se destacan: El Indicador 1 (Depósitos Totales/PIB) con el indicador 2 (Créditos Totales/PIB), con un grado de correlación del 0,9519, lo mismo sucede con el Indicador 7 (ROE) y el Indicador 8 (ROA), con un grado de correlación del 0,9929. En contraste, la máxima correlación negativa se presenta entre los indicadores 1 y 8, con un nivel de correlación del -0,7608. Por tal motivo, los indicadores que se eliminarán del análisis por ser redundantes, serán los Indicadores 1 y 8. En virtud de lo antes expuesto, se trabajará con 6 indicadores.

En la tabla No3, se exhibe el número de componentes principales junto con su respectivo autovalor, la proporción de varianza explicada y el porcentaje acumulado. Como se puede apreciar, el primer componente explica una proporción alta de variabilidad, representando el 66,82% del total, el segundo componente, en cambio, explica individualmente, un 12,77% de la proporción de varianza, mientras que junto al primer componente, ambos representan casi el 80% de varianza acumulada.

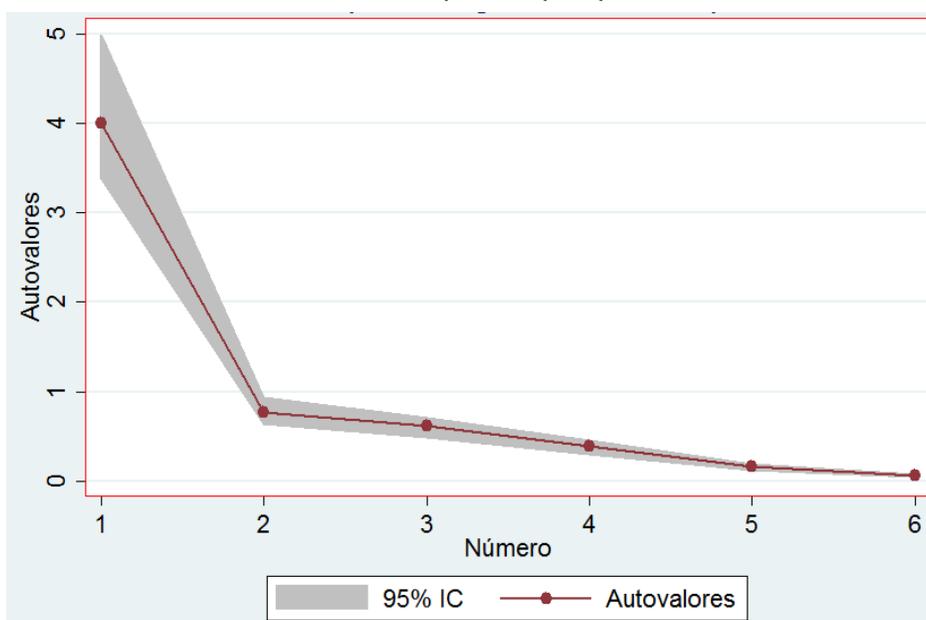
**Tabla No3: Variabilidad explicada por los componentes principales**

Componentes	Valores Propios	Proporción de variación	% Acumulado
Comp1	4.0093	0.6682	0.6682
Comp2	0.7664	0.1277	0.7960
Comp3	0.6101	0.1017	0.8976
Comp4	0.3916	0.0653	0.9629
Comp5	0.1606	0.0268	0.9897
Comp6	0.0621	0.0103	1.0000

Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

En el gráfico No1, se puede visualizar los seis componentes principales y sus respectivos valores propios. Como se mencionó en la sección anterior, el primer componente con un auto valor propio de 4,0093 representa el 66,82% de la variabilidad total, mientras que el resto de componentes, presentan auto valores menores a la unidad, por tal motivo individualmente, explican menos del 12% de variabilidad. El gráfico además incluye intervalos de confianza al 95%.

**Gráfico No1: Componentes principales**



Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

Para finalizar, en la tabla No4 se presentan los autovectores asociados con su respectivo autovalor. Este indicador permitirá construir el Índice de Vulnerabilidad Financiera, considerando para este fin, cada uno de los autovectores del componente uno, por cada indicador.

**Tabla No4: Autovectores**

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6
X2	0.4702	0.1685	0.1792	-0.2201	-0.3432	0.7431
X4	0.3971	-0.2798	-0.3635	0.7382	-0.2945	-0.0175
X5	0.4607	-0.1987	0.0364	0.0377	0.8506	0.1487
X6	-0.3366	-0.5939	0.6337	0.2583	-0.0393	0.2532
X7	-0.3883	0.5861	-0.016	0.5344	0.2555	0.393
x10	0.3806	0.3970	0.6577	0.2300	-0.0723	-0.4548

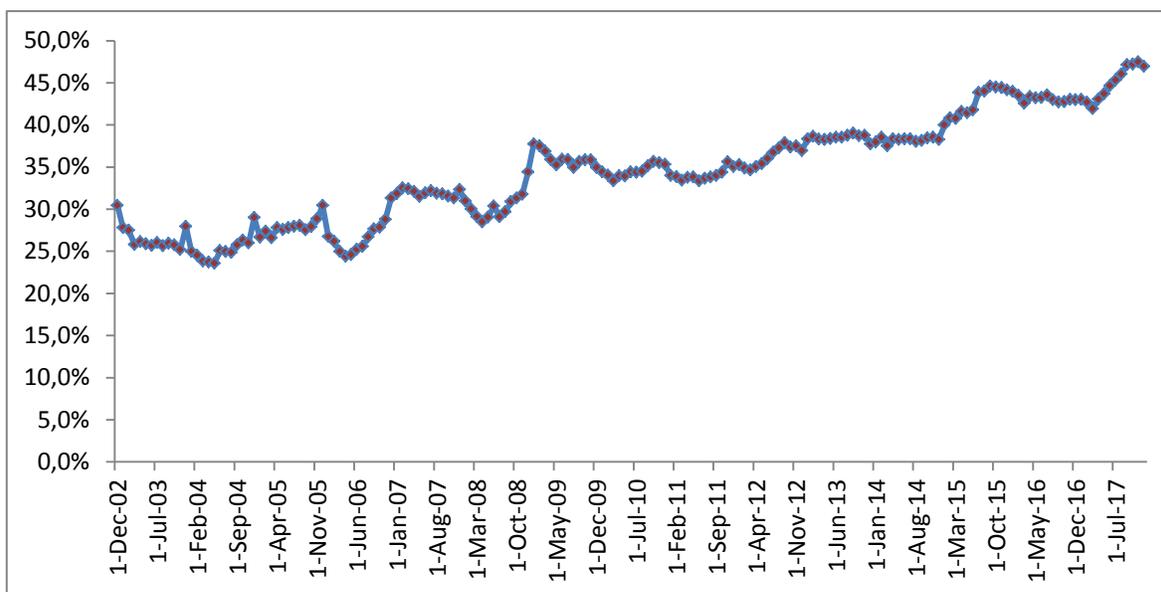
Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

De este modo, el Índice de Vulnerabilidad Financiera, tiene la siguiente estructura:

$$IVF = \sum_{i=1}^n (0.4702 X2 + 0.3971 X4 + 0.4607 X5 - 0.3366 X6 - 0.3883 X7 + 0.3806 X10)$$

Asimismo, el gráfico No2 muestra la trayectoria del Índice, información disponible desde diciembre del año 2002 hasta diciembre del año 2017.

**Gráfico No2: Trayectoria del Índice de Vulnerabilidad Financiera**



Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

Entre las variables que integran el Índice de Vulnerabilidad Financiera, las que presentan signo positivo son: Crédito Totales / PIB, Solvencia, Capital / Activos Totales, Intermediación Financiera. A continuación, se detallará brevemente cada uno de estos indicadores:

- *Créditos totales/PIB*, es un indicador convencional de la profundización financiera, e indica la capacidad del sector financiero de transferir los recursos hacia el sector real de la economía. En este aspecto, si este indicador se incrementa, provoca mejoras en el Índice de Vulnerabilidad.
- La solvencia se refiere a la disposición del sistema bancario para responder frente a activos con alto grado de riesgo. En este contexto, si la solvencia crece, el riesgo disminuye y estimula a que el Índice de Vulnerabilidad mejore.
- El ratio *Capital/ Activos Total* mide el apalancamiento financiero, que constituye la capacidad de las empresas de financiar sus activos con recursos propios. De esta manera, si este indicador se incrementa, producirá un mejoramiento del Índice de Vulnerabilidad.
- Intermediación Financiera: Es una de las principales actividades del sector financiero, en la que capta los recursos excedentes de los agentes económicos y los coloca en los sectores que lo requieran, siendo esta una manera clave para el dinamismo de la economía.

Por otra parte, los indicadores que exhiben un signo negativo son: Cartera improductiva/ Cartera Total y ROE (Rentabilidad del Patrimonio Simple).

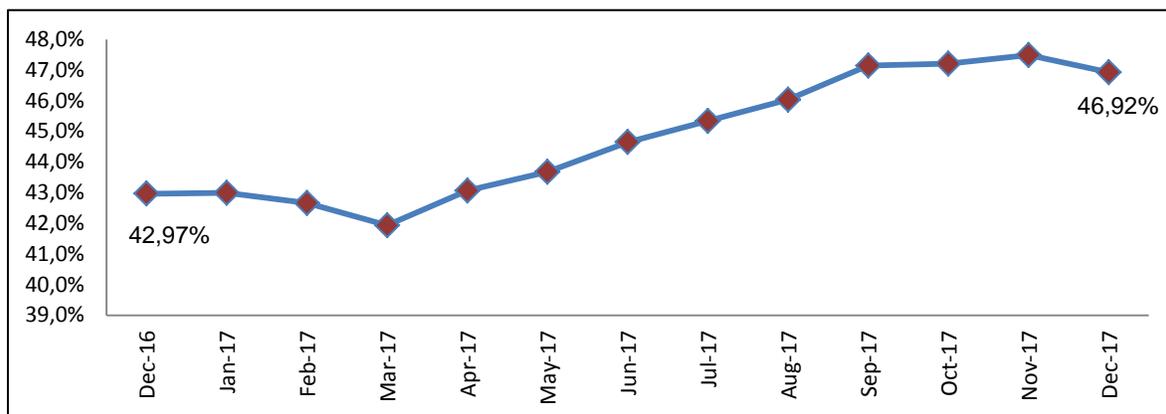
- La *Cartera improductiva/ Cartera Total* es un índice de Morosidad que refleja la calidad de la cartera de crédito. Una de las graves consecuencias que provoca el aumento de este índice, es el crecimiento del nivel de riesgo y por supuesto un incremento de las provisiones, lo que se traduce en una afectación a la rentabilidad de los bancos.
- ROE: Muestra la utilidad o pérdida que generó la institución financiera en relación a su patrimonio.

#### **4.1. Índice de Vulnerabilidad Financiera. Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017**

Se enfocará el análisis en el último año, considerando para este fin, el periodo comprendido entre diciembre del año 2016 hasta diciembre del año 2017. Como lo ilustra, el gráfico No3, el Índice de Vulnerabilidad Financiera se ubicó 42,97% en diciembre del año 2016, mientras que, para diciembre del año siguiente, este índice tuvo un valor del 46,92%, esto representó un incremento en su tasa anual del 9,20%. Con este antecedente, se procederá a analizar los indicadores que

favorecieron e incidieron en el comportamiento del Índice de Vulnerabilidad Financiera, tomando en cuenta el período antes expuesto.

**Gráfico No3: Trayectoria del Índice de Vulnerabilidad Financiera**  
Período: Diciembre 2016 -Diciembre 2017



Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

Es preciso mencionar, que en la sección 4, se concluyó que los indicadores que afectan negativamente al índice de Vulnerabilidad Financiera, tomando en cuenta el periodo diciembre 2002 hasta diciembre 2017, son los indicadores de Morosidad y ROE. Sin embargo para el análisis de esta sección (diciembre 2016-diciembre 2017), la Morosidad sufrió una disminución en sus valores, provocando de esta manera que el Índice de Vulnerabilidad Financiera mejore; por tal motivo, dicho indicador está presente en el apartado: *“Comportamiento de las variables que impactaron positivamente al Índice de Vulnerabilidad Financiera en el período diciembre 2016 - diciembre 2017.”*

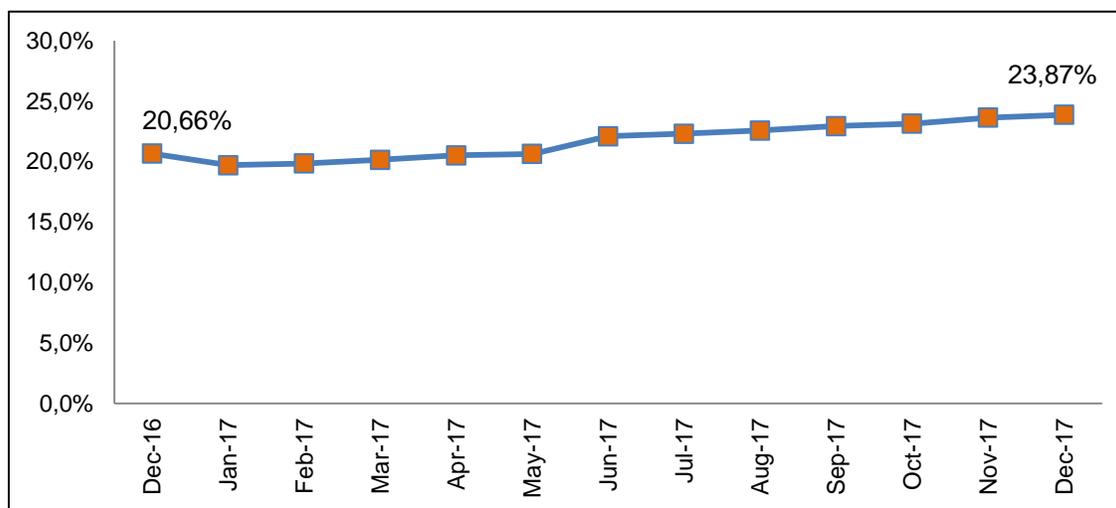
Lo mismo sucede con el indicador Solvencia, el cual se estableció como una variable que influye positivamente en el Índice de Vulnerabilidad Financiera, no obstante, en el periodo de estudio (diciembre 2016-diciembre2017), este indicador tuvo un descenso en su tasa de variación anual. Por esta razón, dicho indicador será analizado en la sección: *Comportamiento de las variables que impactaron negativamente en el Índice de Vulnerabilidad Financiera en el período diciembre 2016 - diciembre 2017.*

#### **4.1.1. Comportamiento de las variables que impactaron positivamente al Índice de Vulnerabilidad Financiera en el período diciembre 2016 - diciembre 2017**

**Variable 2: Créditos totales/PIB (Profundización financiera)**

El ratio de los Créditos totales/PIB creció en un 15,53 %, entre diciembre del año 2016 y diciembre del año 2017, pasando del 20,66% al 23,87%. Esto se originó debido a que los créditos totales crecieron a una tasa anual del 20,74% al ubicarse en USD 24.600 millones de dólares en diciembre del año 2017. Asimismo a partir de febrero del año 2017, el crédito ha tenido crecimientos promedios mensuales del 1,78%. Esto es una señal de la confianza que se ha depositado en el sector financiero. La evolución de la profundización financiera se la puede visualizar en el gráfico No4.

**Gráfico No4: Trayectoria del Índice de Profundización Financiera**  
Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017



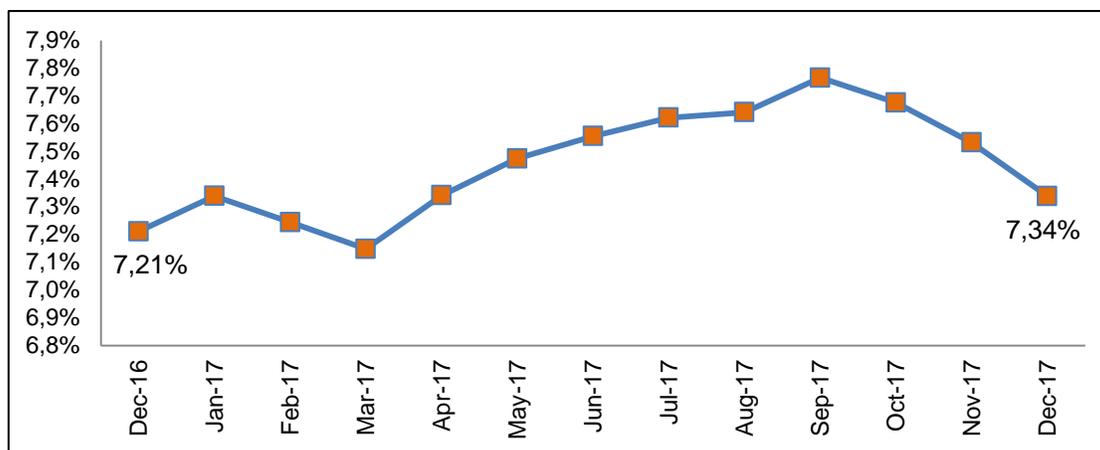
Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

**Variable 5: Apalancamiento**

Este indicador tuvo una tasa de crecimiento anual del 1,77%. Este indicador pasó de un índice de 7,21% en diciembre 2016 a 7,34% en diciembre 2017, llegando a tener su punto más bajo en marzo del 2017, con una tasa del 7,15%, a partir de ahí tiene un comportamiento al alza, hasta alcanzar su punto más alto en septiembre del mismo año, con una tasa del 7,77%.

A nivel general, el incremento de este indicador, se debe al aumento anual que experimenta el capital (11,42%) por encima del incremento anual de los activos totales (9,48%).

**Gráfico No5: Trayectoria del Índice de Apalancamiento**  
Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017



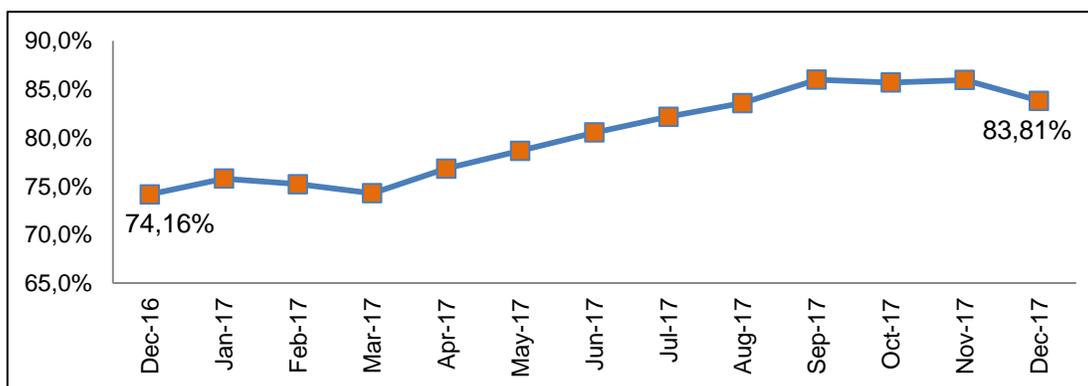
Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

#### Variable 10: Intermediación Financiera

La intermediación financiera presentó un crecimiento anual del 13,02% en comparación con el mes de diciembre del año 2016, pasando del 74,16% al 83,81%. Desde diciembre hasta marzo del año 2017, el comportamiento de este índice es homogéneo, alcanzando en promedio un valor igual a 74,86%, a partir del mes de abril, el indicador exhibe una tendencia a la alza, posicionándose en el 85,99%, su punto más alto en el mes de septiembre; para luego tener una ligera caída al final del año, disminuyendo en 2,18%.

En términos generales, el aumento de la Intermediación Financiera, es producto del incremento anual de la tasa de cartera bruta (20,74%) por sobre el incremento anual de los depósitos a la vista y a plazo (6,83%).

**Gráfico No6: Trayectoria del Índice de Intermediación Financiera**  
Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017

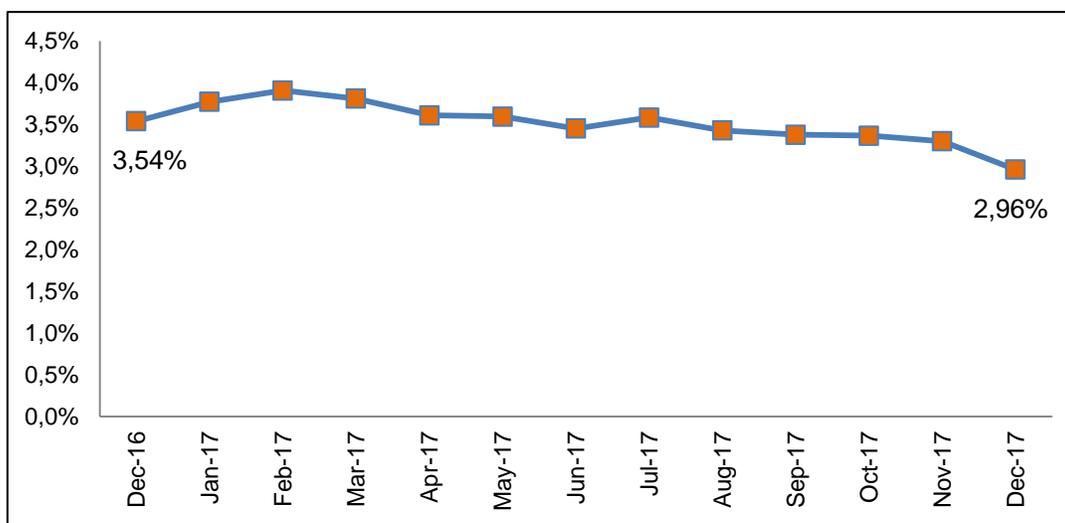


Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

### Variable 6: Morosidad

El comportamiento de la tasa de morosidad ha sido homogéneo a lo largo del periodo analizado (Diciembre 2016- Diciembre 2017), teniendo una tasa promedio de 3,52%. A partir del mes de julio del año 2017, la tasa de morosidad, disminuye paulatinamente, hasta ubicarse en 2,96% en diciembre del año 2017. La tasa de crecimiento de la morosidad disminuyó en 0,58 puntos porcentuales comparando diciembre del año 2017 respecto al 2016, debido principalmente al aumento del 20,74% anual de la cartera bruta, mientras que la cartera improductiva creció a un ritmo más lento 0,96%.

**Gráfico No7: Trayectoria del Índice de Morosidad**  
Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017



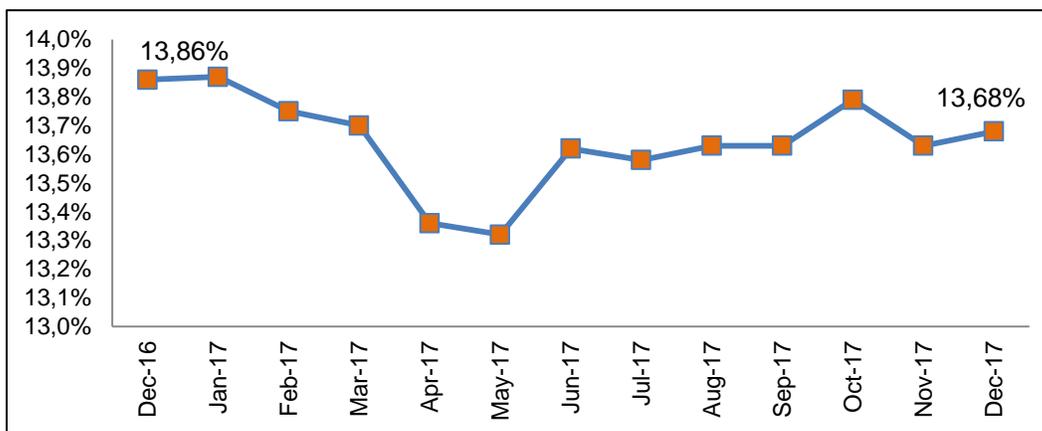
Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

#### 4.1.2. Comportamiento de las variables que impactaron negativamente en el Índice de Vulnerabilidad Financiera en el período diciembre 2016 - diciembre 2017

### Variable 4: Solvencia

El indicador de Solvencia está constituido por el ratio del Patrimonio Técnico y los activos y contingentes ponderados por Riesgo. Este indicador tuvo un descenso del 0,18 puntos porcentuales entre diciembre del año 2016 y diciembre del año 2017, pasando del 13,86% al 13,68% respectivamente. Teniendo su punto más bajo en el mes de mayo del 2017, donde se ubicó en 13,32%, donde a partir de ese punto, este indicador ha tenido una importante recuperación, alcanzando su punto más alto en el mes de octubre, con un valor de 13,79%. En promedio este indicador se establece en 13,65 %.

**Gráfico No8: Trayectoria del Índice de Solvencia**  
Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017

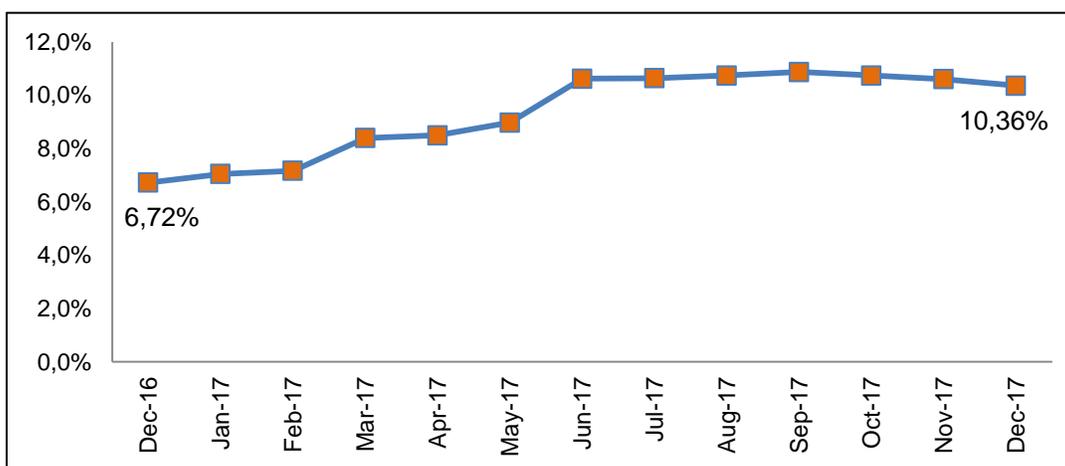


Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

### Variable 7: ROE

Como se puede apreciar en el gráfico No9, el dinamismo del ROE, está compuesto por tres etapas de comportamientos homogéneos y de tendencia al alza. El primero de ellos, comienza en diciembre del año 2016 hasta febrero del año 2017, con una tasa promedio del 6,98%, por otro lado, la segunda etapa, al igual que el caso anterior, está compuesto por tres meses, e inicia en marzo hasta mayo del 2017, con una tasa promedio del 8,62%, para finalizar la última etapa, empieza en junio del 2017 y se extiende hasta fin de año, con una tasa promedio del 10,65%. El incremento de este indicador entre diciembre del año 2016 con respecto al mismo mes del año 2017, fue del 3,63 puntos porcentuales, pasando del 6,72% al 10,36%.

**Gráfico No9: Trayectoria del Índice de ROE**  
Periodo: Diciembre 2016- Diciembre 2017



Fuente y Elaboración: SB, INRE, DEGI, SEE

## 5. CONCLUSIONES

- El Índice de Vulnerabilidad Financiera es una herramienta que permite medir y analizar el riesgo potencial que puede presentarse por el deterioro en las variables financieras, las cuales en una situación de crisis, están estrechamente vinculadas con las variables reales. La determinación de este índice se lo efectúa mediante la metodología de Componentes Principales, tomando como referencia el periodo diciembre 2002-diciembre 2017.
- Una vez que se aplicó la metodología antes descrita, se estableció que el Índice de Vulnerabilidad Financiero está compuesto por los siguientes indicadores: Crédito Totales / PIB, Solvencia, Capital / Activos Totales, Intermediación Financiera, Morosidad, y ROE.
- Por otra parte, se estudió el comportamiento del Índice de Vulnerabilidad Financiera para el periodo diciembre 2016 - diciembre 2017, donde se observó una evolución positiva del indicador, pasando del 42,97% al 46,92%, lo que significa un incremento de 3,96 puntos porcentuales.
- Lo anterior implica que en el período analizado existió una reducción en el riesgo global que enfrentan las instituciones bancarias; misma que estuvo influenciada por el crecimiento en los índices: i) profundización financiera (créditos totales/PIB) con un crecimiento anual del 15,53%, ii) índice de apalancamiento, que pasó del 7,21% a 7,34%; iii) intermediación financiera que subió 9,65 puntos porcentuales, y iv) ROE que se incrementó de 6,72% a 10,36%.
- Otro factor que contribuyó al mejoramiento del Índice de Vulnerabilidad Financiera para el periodo propuesto, fue la reducción de la tasa de Morosidad, que pasó del 3,54% al 2,96%.
- Por otro lado, el indicador que influyó negativamente en el índice fue la solvencia, al presentar una reducción en su tasa anual de crecimiento del 1,30%.