



## Identificando el riesgo fiscal de los gobiernos subnacionales en el Perú

ALVARO JIMÉNEZ Y CARLOS MONTORO\*

*Este trabajo usa dos métodos para identificar a aquellos gobiernos subnacionales que presentan una mayor incidencia al riesgo fiscal agregado: el análisis de conglomerados (clustering) y la construcción de indicadores cuantitativos (scoring). Estos métodos permiten vigilar los riesgos fiscales de los gobiernos subnacionales de forma eficiente, teniendo en cuenta su contribución al riesgo agregado y la heterogeneidad existente entre los mismos, con el objetivo de asegurar cuentas fiscales sólidas y sostenibles. Para ello, se analiza tres dimensiones que capturan la incidencia al riesgo fiscal agregado: el tamaño económico, el grado de apalancamiento y el grado de dependencia de sus ingresos a fuentes de financiamiento que no son de su control. El análisis se realiza para los 1861 gobiernos subnacionales con los que se cuenta de información disponible al 2015. La primera metodología permite identificar 134 gobiernos subnacionales con mayor incidencia al riesgo fiscal agregado, y la segunda metodología permite refinar dicha clasificación, estableciendo un ordenamiento más transparente entre cada uno de los gobiernos subnacionales.*

**Palabras Clave** : riesgos fiscales, gobiernos subnacionales, conglomerados.  
**Clasificación JEL** : H74, G38.

En el Perú se inició en el año 2001 un proceso de descentralización con el cual se transfieren recursos, competencias y funciones a los gobiernos subnacionales. Para que este proceso sea exitoso es imprescindible que las finanzas de los gobiernos regionales y locales sean sólidas y sostenibles. Sin embargo, las finanzas subnacionales constituyen una potencial fuente de riesgos fiscales,<sup>1</sup> que pueden poner en riesgo la estabilidad macroeconómica y la sostenibilidad de las finanzas públicas.

Entre los factores que sustentan este potencial riesgo fiscal se encuentran: (i) su importancia económica, los gobiernos subnacionales ejecutan casi dos tercios de la inversión pública (un tercio en términos de gastos corrientes) y acumulan deuda en alrededor de 4 % del PBI al 2016; (ii) su autonomía política, económica y

\* Jiménez: Consejo Fiscal (email: [alvaro.jimenez@cf.gob.pe](mailto:alvaro.jimenez@cf.gob.pe)). Montoro: Banco Central de Reserva del Perú (email: [carlos.montoro@bcrp.gob.pe](mailto:carlos.montoro@bcrp.gob.pe)).

Los autores agradecen los comentarios de Juan Carlos Sosa. Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los de los autores y no reflejan necesariamente la posición del Consejo Fiscal.

<sup>1</sup> Riesgos fiscales son entendidos como desviaciones respecto a la proyección inicial o al valor esperado de las variables fiscales (FMI, 2016).

administrativa, otorgada por la Constitución<sup>2</sup> y sus respectivas leyes orgánicas,<sup>3</sup> lo cual les permite ejercer su autonomía para recaudar, presupuestar y endeudarse sin tener necesariamente objetivos alineados a una política macrofiscal prudente; y (iii) el problema de riesgo moral, asociado a la garantía de rescate implícita del gobierno nacional a gobiernos subnacionales en caso de dificultades financieras (Jenker y Lu, 2014), lo cual puede fomentar indisciplina fiscal. Por ejemplo, Bova y otros (2016) encuentran, para una muestra de economías avanzadas y emergentes, que el costo promedio de rescate financiero a gobiernos subnacionales ha sido de alrededor de 3.7 % del PBI.

La vigilancia de las cuentas fiscales de los gobiernos subnacionales es una medida sustancial para asegurar que se mantengan ordenadas. Sin embargo, teniendo en cuenta que a la fecha existen alrededor de 1900 gobiernos subnacionales,<sup>4</sup> que son altamente heterogéneos, la labor de supervisión y seguimiento puede ser muy intensiva en uso de recursos. Una forma eficiente para orientar esfuerzos puede ser su focalización en aquellos gobiernos subnacionales cuya contribución al riesgo de sostenibilidad fiscal sea mayor.

En este trabajo se presenta dos métodos que pueden ser útiles para identificar aquellos gobiernos subnacionales que presentan una mayor incidencia en el riesgo fiscal agregado, la metodología de agrupación por conglomerados (*clustering* en inglés) y la de indicadores cuantitativos o puntajes (*scoring* en inglés). Bajo la primera metodología, se agrupa a los gobiernos subnacionales de forma tal que la varianza entre las características de estos gobiernos sea mínima dentro de cada grupo y máxima entre grupos. En la segunda metodología, que por ejemplo ha sido utilizada recientemente en regulación bancaria, se le asigna un puntaje a cada gobierno de acuerdo a sus características. Según una ponderación, estos puntajes determinan un ordenamiento de gobiernos según su incidencia al riesgo fiscal. Una aplicación de esta metodología se puede ver en Montoro y Rojas-Suarez (2012), donde se genera un indicador para capturar la resistencia de la tasa de crecimiento real del crédito de diversos países emergentes frente a choques externos.

Entre las características que utilizamos para capturar la incidencia al riesgo fiscal se encuentra: el tamaño económico, el grado de apalancamiento y el grado de dependencia de sus ingresos a fuentes de financiamiento que no pueden controlar (por ejemplo, aquellos asociados a la explotación de recursos naturales como el Canon y las Regalías). Cabe mencionar que existen otras características que capturan la incidencia al riesgo fiscal que no han sido incorporadas en el análisis por disponibilidad de información, como son la capacidad de gestión, institucionalidad y transparencia.

Hasta donde se sabe, no existen otras investigaciones que analicen la identificación de riesgos fiscales de gobiernos subnacionales para el caso peruano. No obstante, documentos como los de LaGarda y otros (2016) y Hurduzeu y Lazar (2014) utilizan la metodología de *clustering* para analizar las características fiscales entre grupos de países. El primero clasifica países en Centroamérica y el Caribe según niveles de deuda y *rating* crediticio, mientras que el segundo clasifica países europeos según su estructura de ingresos fiscales. Otras aplicaciones de esta metodología son la de Iskandar (2016) y el caso de Colombia (Departamento Nacional de Planeación de Colombia, 2015). En el primer documento, el análisis por

<sup>2</sup> El artículo 191 de la Constitución Política del Perú establece que: “Los gobiernos regionales tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. Coordinan con las municipalidades sin interferir sus funciones y atribuciones”, y el 194: “Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno local. Tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia”.

<sup>3</sup> El artículo 2 de la Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales (Ley 27867) establece que los Gobiernos Regionales “son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia”. De igual manera, el artículo 2 de Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972) establece que “los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia”.

<sup>4</sup> Según el INEI, a 2016 existen 1874 gobiernos locales y 26 gobiernos regionales.

conglomerados se usa como parte del proceso para medir la efectividad de las reglas fiscales en 26 cantones de Suiza; y en el segundo caso, la metodología se usa para definir una tipología oficial de municipalidades y departamentos en Colombia.

En el caso peruano, el análisis económico con la metodología de conglomerados ha sido utilizada para medir la eficiencia del gasto de los gobiernos locales (Francke y Herrera, 2007), y para clasificar a los gobiernos locales según sus necesidades y capacidades de gestión y financiamiento (Torero y Valdivia, 2002). Por otro lado, Terrones y Vargas (2013) realizan un análisis de conglomerados jerárquicos para agrupar a los bancos del sistema financiero peruano según sus principales actividades económicas.

A través del análisis de conglomerados, se identifican 134 gobiernos subnacionales que concentran la mayor incidencia al riesgo fiscal, los cuales se caracterizan por ser los de mayor tamaño, grado de apalancamiento y grado de dependencia fiscal, acumulando el 82 % del total de la deuda subnacional en el 2015. Por otro lado, el análisis por indicadores permite obtener un ordenamiento más fino de la contribución de los gobiernos subnacionales al riesgo fiscal. Los resultados son relativamente robustos entre ambos métodos.

Los resultados y los métodos presentados pueden ser usados como guía para el enfoque de políticas de supervisión y vigilancia de los gobiernos subnacionales. La principal ventaja de este estudio es la simplicidad del cálculo y la aplicación práctica de sus resultados. Sin embargo, una desventaja puede ser que existan otros factores a tener en cuenta para el análisis de riesgo fiscal que no se encuentren reflejados en las dimensiones propuestas. Para ello, el diagnóstico de este trabajo debería ser complementado con información adicional de expertos en supervisión subnacional.

El resto del documento se divide como sigue: En la sección 1 se describe los datos utilizados para identificar las características de los gobiernos subnacionales y los métodos utilizados, mientras que en la sección 2 se presenta los resultados de identificación de la contribución a los riesgos fiscales. Finalmente, en la sección 3 se muestra los ejercicios de robustez de los resultados obtenidos.

## 1. METODOLOGÍA

### 1.1. DATOS UTILIZADOS

Se analiza tres dimensiones que capturan la incidencia de los gobiernos subnacionales al riesgo fiscal agregado: el tamaño económico, el grado de apalancamiento y el grado de dependencia fiscal. Cabe mencionar que existen otras dimensiones que podrían incidir en el riesgo fiscal, como son la capacidad de gestión, la institucionalidad y la transparencia. Sin embargo, estas otras dimensiones no son consideradas en el análisis debido a la dificultad para construir indicadores cualitativos para todos los gobiernos subnacionales. Para el análisis central se utiliza la información disponible al año 2015 y se realiza un análisis de robustez utilizando información disponible al 2014. La información fue proporcionada por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Las variables utilizadas para cuantificar cada dimensión son las señaladas en el Cuadro 1 (p. 86).

#### *Tamaño económico*

La primera dimensión captura la incidencia al riesgo fiscal de los gobiernos subnacionales asociadas a su tamaño económico, teniendo en cuenta que cuando el nivel de operaciones económicas es mayor, el costo fiscal en caso de rescate o dificultades financieras también lo es. Las variables utilizadas en esta dimensión son los ingresos totales, los gastos no financieros totales y el saldo de deuda total, todos en términos nominales.

**CUADRO 1.** Variables según dimensión

Tamaño económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos totales 2015 (millones de soles)</li> <li>- Gastos no financieros totales 2015 (millones de soles)</li> <li>- Saldo de deuda total 2015 (millones de soles)</li> </ul>
Grado de apalancamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio de saldo de deuda total 2015 entre ingresos corrientes promedio (2012-2015).</li> <li>- Ratio de déficit primario 2015 entre ingresos totales promedio (2012-2015).</li> </ul>
Dependencia fiscal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio de ingresos provenientes de recursos naturales entre ingresos totales 2015.</li> <li>- Ratios de ingresos propios entre ingresos totales 2015.</li> </ul>

### **Grado de apalancamiento**

La segunda dimensión captura la capacidad financiera de los gobiernos subnacionales, teniendo en cuenta que el grado de apalancamiento incide en la probabilidad de incumplimiento de obligaciones financieras y operativas. En esta dimensión se utiliza un indicador de nivel, el ratio de deuda sobre el promedio de ingresos corrientes de los últimos cuatro años,<sup>5</sup> y un indicador de flujo, el promedio de los últimos cuatro años del resultado primario como porcentaje de los ingresos totales, que captura el grado de acumulación de deuda en periodos recientes. Para el segundo indicador el resultado primario se define como gastos no financieros totales menos ingresos totales.

### **Dependencia fiscal**

Por último, la tercera dimensión captura el grado en que los ingresos de los gobiernos subnacionales dependen de fuentes de financiamiento que no son estables o no están bajo su control. Un mayor grado de dependencia fiscal implica riesgos fiscales en la medida que los ingresos se vuelven más vulnerables a choques externos como caídas de precios de los *commodities*. Para esta dimensión se utiliza la participación de los ingresos provenientes de la explotación de recursos naturales<sup>6</sup> y la participación de los ingresos propios,<sup>7</sup> en el total de los ingresos. El primer ratio refleja la importancia relativa de los ingresos dependientes de recursos naturales y el segundo captura la capacidad que tiene cada gobierno subnacional para recaudar recursos propios. Los gobiernos con alta dependencia respecto a los recursos naturales y poca capacidad para recaudar recursos propios son considerados los de mayor vulnerabilidad fiscal.

Del total de 1900 gobiernos subnacionales existentes a la fecha, se obtuvo información para 1861 gobiernos, de los cuales 1835 corresponden a gobiernos locales<sup>8</sup> y 26 a gobiernos regionales. Según se puede observar en el Cuadro 2, que muestra una descripción estadística de las variables analizadas, los gobiernos subnacionales presentan características bastante heterogéneas.

<sup>5</sup> Se utilizó la definición de la regla fiscal del Marco de Responsabilidad y Transparencia Fiscal de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales (MRTF-SN), establecido según Decreto Legislativo 1275. Se define que: el Saldo de Deuda Total: “comprende el Saldo de Pasivos de los Estados de Situación Financiera; la Deuda Exigible con entidades del Estado; y la Deuda Real con las Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones (AFP)”.

<sup>6</sup> Corresponden a los ingresos por concepto de canon, sobrecanon, regalías y FOCAM.

<sup>7</sup> Corresponden a los ingresos provenientes de ingresos tributarios, contribuciones, ingresos no tributarios, venta de activos y otros ingresos de capital.

<sup>8</sup> De los cuales 194 son municipalidades provinciales y 1641 son municipalidades distritales.

**CUADRO 2. Estadística descriptiva**  
(con información hasta el 2015)

VARIABLES	Media	Des.est.	Mínimo	Mediana	Máximo
Ingresos totales (millones de S/)	24.63	126.90	0.43	4.71	1633
Gastos totales (millones de S/)	24.57	127.80	0.29	4.73	1779
Deuda total (millones de S/)	13.92	86.95	0.00	0.63	1296
Deuda/Ingresos corrientes (%)	34.49	67.48	0.00	18.06	714.8
Déficit primario relativo (%)	6.35	16.73	-34.3	3.02	194.9
Ingresos RRNN/Totales (%)	21.11	21.60	0.00	14.80	93.5
Ingresos propios/Totales (%)	8.10	14.28	0.00	2.54	99.1

Además de la alta heterogeneidad, se observa también que las variables tienen escalas distintas, por lo que no son comparables entre sí. Para tomar en cuenta las diferencias en escala en el análisis, se normalizó cada variable, restando su media y dividiendo entre su desviación estándar. De esa forma, la información es comparable para la aplicación de cualquiera de las dos metodologías.

## 1.2. ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS (clustering)

El método de agrupación por conglomerados consiste en clasificar el conjunto de gobiernos subnacionales en subgrupos mutuamente excluyentes. Lo que se busca es que las entidades pertenecientes a cada subgrupo sean parecidas entre sí y que cada subgrupo represente a un “tipo” de gobierno subnacional distinto (Maimon y Rokach, 2005). La principal ventaja de este método es que para conglomerar solo se utiliza la información o las características proporcionadas para cada entidad, por lo que la clasificación se puede entender como una “agrupación natural” dentro de los datos (Tan y otros, 2006). La aplicación de este método es común en diversas ramas del conocimiento. En este estudio se aplica esta metodología para clasificar a cada gobierno subnacional según características que capturan su incidencia al riesgo fiscal agregado.

De estudios previos aplicados al caso peruano, Francke y Herrera (2007) utilizan esta metodología para hacer comparable la eficiencia entre un municipio y otro. Tras considerar las dimensiones de tamaño poblacional, el grado de urbanidad y el nivel de pobreza; y unir todas las variables en un solo análisis de conglomerados, se genera 10 categorías, 6 para gobiernos municipales y 4 para gobiernos provinciales.

Torero y Valdivia (2002) definen dos dimensiones para focalizar políticas de descentralización: la de necesidades y la de capacidad financiera y/o gestión. Para la primera dimensión encuentran 2 grupos (baja escala y alta escala). Mientras que en la segunda dimensión encuentran 3 grupos (baja gestión, gestión media, y alta gestión). Tras aplicar el análisis de conglomerados a cada dimensión por separado, definen nuevos grupos combinando los resultados de las dos dimensiones.

Por último, Terrones y Vargas (2013) agrupan 15 bancos en 4 categorías distintas a lo largo del tiempo usando indicadores de calidad de activos, liquidez, riesgo cambiario, rentabilidad, solvencia, estructura de activos y pasivos a través de distintos métodos jerárquicos. Estos autores encuentran que en la mayoría de especificaciones hay 4 clasificaciones bien definidas y estables en el tiempo.

Para definir los conglomerados se utilizó el algoritmo de k-medias (Kaufman y Rousseeuw, 1987), el cual es robusto ante la presencia de observaciones atípicas (*outliers*) que suele encontrarse en muestras altamente heterogéneas, a diferencia de los métodos jerárquicos aglomerativos que son

tradicionalmente utilizados en el análisis por conglomerados. Según los métodos jerárquicos, cada objeto representa inicialmente un clúster en sí mismo, y se van uniendo entre ellos formando una jerarquía de acuerdo al número de conglomerados deseado. Bajo esas metodologías, el criterio para unir a los conglomerados depende de la forma en la que se define una medida de similitud, siendo las más comunes las de eslabonamiento simple, completo, promedio y el método de Ward.<sup>9</sup> A diferencia de los métodos jerárquicos, en el método de k-medianas no hay una “jerarquía” al conglomerar, sino más bien, teniendo predefinido el número de conglomerados o particiones, los miembros se mueven entre los grupos para satisfacer algún criterio de convergencia.

Luego de haber definido y normalizado las variables a utilizar, el método consiste en los siguientes pasos:

**Paso 1:** Definir el número “k” de conglomerados.

**Paso 2:** Seleccionar de forma aleatoria un gobierno subnacional como “centro” para cada conglomerado.

**Paso 3:** Agrupar al resto de gobiernos subnacionales según su distancia al centro de cada conglomerado.

**Paso 4:** Recalcular el centro de cada conglomerado como la mediana de cada grupo.

**Paso 5:** Reagrupar a los gobiernos subnacionales según su distancia a los nuevos centros.

**Paso 6:** Repetir los pasos 4 y 5 hasta encontrar convergencia.

De esa forma, el algoritmo determina que gobiernos subnacionales pertenecen y componen cada conglomerado. Debido a que todas las variables utilizadas son continuas, se usa como medida de distancia la métrica de Minkowski:

$$d(x_i, x_j) = \left( |x_{i,1} - x_{j,1}|^g + |x_{i,2} - x_{j,2}|^g + \dots + |x_{i,p} - x_{j,p}|^g \right)^{1/g} \quad (1)$$

donde  $d(x_i, x_j)$  es la distancia entre el gobierno subnacional  $i$  y el  $j$ , hay  $p$  características para cada gobierno subnacional, y  $g$  es un número mayor o igual a uno. En este caso se elige  $g$  igual a 1, lo que brinda la suma de distancias absolutas o la métrica de Manhattan ( $L1$ ). De esa manera este ejercicio de conglomerados se puede entender como un ejercicio de minimización (Tan y otros, 2006), donde el objeto a minimizar es la suma de errores absolutos (SEA).

$$SEA = \sum_{k=1}^K \sum_{\forall x_i \in C_k} \|x_i - mediana_k\| \quad (2)$$

donde  $x_i$  es el vector de características del individuo  $i$  y  $mediana_k$  es el vector de características de la mediana del conglomerado  $C_k$ .

Las principales ventajas del método utilizado son la versatilidad de su uso y la facilidad y velocidad para obtener y replicar resultados parsimoniosos. En particular, la agrupación bajo el método de k-medianas

<sup>9</sup> Véase Maimon y Rokach (2005) para una revisión de la teoría estadística y Terrones y Vargas (2013) para una aplicación de las 4 medidas de similitud.

tiene ventajas respecto al método tradicional de k-medias o métodos jerárquicos debido a que no genera sesgos en el agrupamiento ante la presencia de observaciones atípicas (*outliers*). Asimismo, las medidas alternativas de distancia ( $L1$ ) y de error (SEA) utilizadas son de utilidad en un contexto donde no se puede dejar de evaluar gobiernos subnacionales por muy atípicos que sean (Estivill-Castro y Yang, 2004). Finalmente, la pérdida en términos de eficiencia o tiempo de procesamiento por aplicar estas modificaciones a la metodología tradicional ha sido marginal o nula para el tamaño de muestra usado en este estudio.

Sin embargo, el método utilizado tiene la limitación de que la optimización global del criterio a minimizar es sensible a los valores iniciales utilizados. Por ello, se realizó un análisis de robustez teniendo en cuenta varias agrupaciones y se seleccionó aquellos valores iniciales que minimizaron globalmente la suma de errores absolutos. Además, se limitó el número de particiones a analizar<sup>10</sup> debido a que el problema se agrava bajo una mayor cantidad de conglomerados (Tan y otros, 2006). También, hay que resaltar que el método es muy sensible al número de conglomerados elegido, a diferencia de los métodos jerárquicos, en el método de “k-medianas” la pertenencia a una agrupación predefinida puede cambiar sustancialmente al aumentar el número de conglomerados.

Para determinar el número de conglomerados a utilizar en el análisis no existe una regla universal, sino más bien se usa tres criterios: (1) el criterio estadístico basado en la suma de errores absolutos (SEA), con el cual se cuantifica las ganancias de agregar un grupo adicional; (2) el criterio de parsimonia, con el cual se busca de agrupaciones sencillas de fácil lectura; y (3) el criterio económico, mediante el cual se busca que los grupos reflejen las características económicas que se necesita monitorear.

Para el criterio estadístico se utiliza cuatro indicadores basados en la SEA (Makles, 2012): (1) la SEA; (2) el logaritmo de la SEA; (3) el coeficiente de bondad de ajuste ( $\eta^2$ ); y (4) la reducción proporcional del error (RPE), que consiste en la cambio porcentual en el SEA al agregar un conglomerado adicional. Estos cuatro indicadores miden las ganancias en términos de ajuste por cada número de conglomerados, los tres primeros miden el nivel de dispersión asociado a cada número de conglomerados y el cuarto la reducción en la dispersión al ampliar el número de conglomerados. El Cuadro 3 (p. 89) muestra cómo se calcula estos estadísticos.

**CUADRO 3.** Estadísticas para seleccionar el número de conglomerados

Definición	Nomenclatura	Fórmula
Suma de errores absolutos	SEA(k)	$\sum_{k=1}^K \sum_{\forall x_i \in c_k} \ x_i - \text{mediana}_k\ $
Logaritmo de suma de errores absolutos	Log[SEA(k)]	$\text{Log} \left( \sum_{k=1}^K \sum_{\forall x_i \in c_k} \ x_i - \text{mediana}_k\  \right)$
Coeficiente de bondad de ajuste	$\eta_k^2$	$1 - \frac{\text{SEA}(k)}{\text{SEA}(1)}$
Reducción proporcional del error	RPE <sub>k</sub>	$\frac{\text{SEA}(k-1) - \text{SEA}(k)}{\text{SEA}(k-1)}, \forall k > 2$

**Nota:** K representa al número de conglomerados y k al índice de conglomerado.

### 1.3. INDICADORES CUANTITATIVOS (scoring)

El análisis de conglomerados se complementa con la generación de un indicador cuantitativo. Para ello, se utiliza los principios metodológicos aplicados en la regulación bancaria para la identificación de bancos de importancia sistémica global (G-SIBs), mediante los cuales se cuantifica la importancia en términos

<sup>10</sup> En este estudio se realizó 100 agrupaciones para particiones de 2, 3, 4 y 5 conglomerados en cada dimensión.

del impacto que puede tener el fracaso de un banco en el sistema financiero global y en la economía BIS (2013). De esta forma, se define un indicador cuantitativo que mide la contribución al riesgo fiscal, de mayor a menor, de cada gobierno subnacional.

Para ello, se utiliza las mismas dimensiones y variables normalizadas del análisis de conglomerados. Luego, se genera un puntaje para cada dimensión promediando las variables normalizadas dentro de las mismas (ver Cuadro 4, p. 90).

Para definir el indicador cuantitativo es necesario definir una ponderación a cada dimensión para obtener el puntaje final. Se definió una ponderación de 65 % para la dimensión de tamaño económico, 10 % para la dimensión de grado de apalancamiento y 25 % para la dimensión de dependencia de los ingresos. Esta ponderación ha sido elegida teniendo en cuenta valores que hagan consistente la clasificación de gobiernos subnacionales de mayor incidencia al riesgo fiscal bajo ambas metodologías. Finalmente, el puntaje final se normaliza de 0 a 10000, donde 10000 es el puntaje asignado al gobierno subnacional con mayor contribución al riesgo fiscal, y 0 al de menos contribución.

**CUADRO 4. Puntaje según dimensión**

Dimensión (peso)	Indicador individual (peso)
Tamaño económico (65 %)	- Ingresos totales (21.67 %)
	- Gastos no financieros (21.67 %)
	- Saldo de deuda total (21.67 %)
Grado de apalancamiento (10 %)	- Saldo de deuda entre ingresos corrientes (5.00 %)
	- Déficit primario entre ingresos totales (5.00 %)
Dependencia fiscal (25 %)	- Ingresos por recursos naturales entre totales (12.50 %)
	- Ingresos propios entre totales (12.50 %)

## 2. RESULTADOS

### 2.1. CONGLOMERADOS (CLUSTERING)

A continuación se presenta la clasificación por conglomerados de los 1861 gobiernos subnacionales de los que se cuenta con información disponible al año 2015. Se analiza primero cada una de las tres dimensiones, las cuales se combinan luego para identificar a los gobiernos subnacionales con mayor incidencia al riesgo fiscal.

#### *Tamaño económico*

Para la dimensión de tamaño económico, el criterio estadístico favorece definir el número de conglomerados en 2: el coeficiente de bondad de ajuste ( $\eta^2$ ) aumenta sustancialmente al pasar de 1 a 2 conglomerados y la mayor reducción proporcional del error (RPE) es con 2 conglomerados. Sin embargo, cuando se definen 2 conglomerados estos consisten en un grupo de 22 y otro de 1839 gobiernos subnacionales que es bastante heterogéneo.<sup>11</sup> Para capturar la heterogeneidad observada se define en 4 el número de conglomerados para

<sup>11</sup> Bajo el supuesto de dos conglomerados, el grupo de 1839 gobiernos subnacionales de menor tamaño económico pequeño es altamente heterogéneo. Si bien poco menos de 1800 gobiernos subnacionales tienen entre S/ 0 y 50 millones de ingresos, gastos y deudas; alrededor de 60 gobiernos subnacionales cuyos ingresos, gastos y deudas fluctúan entre S/ 50 y más de 600 millones.

esta dimensión, teniendo en cuenta que las ganancias en términos de ajuste son muy pequeñas luego del cuarto conglomerado (ver Cuadro 5).

De acuerdo a esta dimensión, con la información disponible a 2015, se agrupan a los gobiernos subnacionales en muy grandes, grandes, medianos y pequeños. En la categoría muy grandes se encuentran 21 gobiernos subnacionales (de los cuales 1 es local) que tienen en promedio S/ 1137, S/ 1142 y S/ 667 millones de soles en ingresos, gastos y deudas. Los 69 gobiernos subnacionales grandes tienen en promedio S/ 120 millones de ingresos, S/ 118 millones de gastos y S/ 113 millones de deuda. Los 371 gobiernos subnacionales medianos tienen en promedio ingresos y gastos por S/ 22 millones, y deuda por S/ 8 millones. Por último, los 1400 gobiernos subnacionales pequeños son 1400 tienen en promedio S/ 4 millones de ingresos y gastos y S/ 1 millón de deuda.

**CUADRO 5.** *Clasificación y características según tamaño económico*  
(con información hasta el 2015)

Tamaño	Número de Gobiernos (regionales)	Ingresos promedio	Gastos promedio	Deuda promedio
Muy grandes	21(20)	1137	1142	667
Grandes	69(5)	120	118	113
Medianos	371(1)	22	22	8
Pequeños	1400	4	4	1

**Nota:** Ingresos, gastos y deuda expresados en millones de soles.

### **Grado de apalancamiento**

Según el criterio estadístico, el número adecuado de conglomerados en la dimensión de apalancamiento es 3: al pasar de 3 a 4 conglomerados el coeficiente de bondad de ajuste ( $\eta^2$ ) presenta un cambio de pendiente y la reducción proporcional del error (RPE) se reduce sustancialmente, lo cual indica que la mayor ganancia en términos de ajuste en esta dimensión se da con 3 conglomerados.

El grupo de apalancamiento alto está compuesto por 177 gobiernos subnacionales y tiene en promedio un ratio de deuda entre ingresos corrientes de 200 % y un ratio de déficit primario entre ingresos de 12 %. El grupo de apalancamiento medio está compuesto por 659 gobiernos subnacionales y tiene en promedio un ratio de deuda de 23 % y un ratio de déficit primario de 16 %. Por último, el grupo de apalancamiento bajo tiene 1025 integrantes, tiene en promedio un ratio de deuda de 23 % y un ratio de superávit primario de 1 % (ver Cuadro 6 (p. 92)).

**CUADRO 6.** *Clasificación y características según nivel de apalancamiento*  
(con información hasta el 2015)

Apalancamiento	Número de Gobiernos (regionales)	Deuda total / ingresos corrientes (%)	Déficit primario relativo (%)
Alto	177(9)	200	12
Medio	659(3)	23	16
Bajo	1025(14)	23	-1

### ***Dependencia fiscal***

Para esta dimensión el número de conglomerados se define en 2, el cual maximiza la ganancia en términos de ajuste. De esa manera, se definen dos grupos denominados como de alta y baja dependencia fiscal (ver Cuadro 7). El grupo de alta dependencia está conformado por 611 gobiernos subnacionales y tiene en promedio 47 % de ingresos provenientes de recursos naturales y 7 % de ingresos propios. En contraste, el grupo de baja dependencia, compuesto por los 1250 gobiernos subnacionales restantes, tiene 8 % de ingresos por recursos naturales y 9 % de ingresos propios.

**CUADRO 7.** *Clasificación y características según dependencia de ingresos*  
(con información hasta el 2015)

Dependencia de ingresos	Número de Gobiernos (regionales)	Ingresos RRNN / Ingresos totales (%)	Ingresos propios / Ingresos totales (%)
Alta	611	47	7
Baja	1250(26)	8	9

### ***Identificación a los gobiernos subnacionales con mayor incidencia al riesgo fiscal***

Para identificar a los gobiernos subnacionales con mayor incidencia al riesgo fiscal es necesario combinar la información proveniente de la agrupación por conglomerados de las tres dimensiones analizadas, teniendo en cuenta un criterio respecto a la importancia relativa de cada una de estas características

Para esta clasificación se considera, en primer lugar, a todos los gobiernos identificados como muy grandes, independientemente de su clasificación en otras dimensiones. Debido a su importancia económica, el accionar individual de cada uno de estos gobiernos subnacionales puede poner en riesgo la estabilidad macrofiscal.

En segundo lugar, se considera a los gobiernos subnacionales grandes con dependencia fiscal alta o con apalancamiento alto o medio. Esto debido a que además de ser importantes en tamaño, estos gobiernos están sujetos a riesgos fiscales asociados a fluctuaciones en los precios de commodities y en las condiciones de financiamiento.

Por último, se considera también a los gobiernos subnacionales medianos con dependencia fiscal alta y con apalancamiento alto o medio. Si bien estas entidades son relativamente menos importantes en términos de tamaño económico, siguen siendo altamente vulnerables a choques de ingresos o de financiamiento, en especial si estos ocurren al mismo tiempo, por lo que deben ser tomados en cuenta.

El Cuadro 8 (p. 93) resume la clasificación de los 1861 gobiernos subnacionales para los que se tuvo

información a 2015, en las tres dimensiones. Las áreas sombreadas corresponden a los 134 gobiernos subnacionales clasificados de mayor incidencia al riesgo fiscal.

**CUADRO 8.** *Clasificación de los gobiernos subnacionales por conglomerados*  
(con información hasta el 2015)

	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia
Muy grandes	12(11)	0	2(2)	0	7(7)	0
Grandes	23(2)	3	3(1)	8	27(2)	5
Medianas	153(1)	51	51	64	49	3
Pequeñas	526	257	326	205	71	15
	Apalancamiento bajo		Apalancamiento medio		Apalancamiento alto	

**Nota:** Entre paréntesis número de gobiernos regionales.

En el Cuadro 9 se muestra las características de aquellos gobiernos subnacionales clasificados de mayor incidencia al riesgo fiscal, en relación a los demás. Según el tamaño económico, se observa que el promedio de los ingresos, gastos y deuda del grupo de mayor incidencia es sustancialmente mayor al del grupo complementario. En particular, este grupo acumula el 82 % de toda la deuda subnacional. En términos del grado de apalancamiento, el grupo de mayor incidencia presenta ratios de deuda y de déficit primario mucho mayores a los del grupo complementario. Finalmente, en relación a la dependencia fiscal, el grupo de mayor incidencia presenta en promedio una mayor proporción de ingresos asociados a recursos naturales y recursos propios que los del grupo complementario. Esta mayor participación de los recursos propios estaría explicada principalmente por la contribución de los gobiernos subnacionales de mayor tamaño en el promedio.

**CUADRO 9.** *Indicadores Económicos según Clasificación por Conglomerados*  
(con información hasta el 2015)

VARIABLES	Total	Mayor incidencia	Menor incidencia
Ingreso promedio (Millones de S/)	25	227(66)	9(34)
Gasto promedio (Millones de S/)	25	227(67)	9(33)
Deuda promedio (Millones de S/)	14	159(82)	3(18)
Deuda / ingresos corrientes (%)	39	89	36
Déficit primario (%)	6	10	6
Ingresos RRNN / Total (%)	21	36	20
Ingresos propios / Total (%)	8	19	7

**Nota:** Entre paréntesis porcentaje acumulado respecto al total.

## 2.2. INDICADORES CUANTITATIVOS (scoring)

En el Cuadro 10 (p. 94) se muestran los 10 gobiernos subnacionales con mayor incidencia en el riesgo fiscal, de acuerdo a la metodología de indicadores cuantitativos. En este grupo el único gobierno local en la lista es la Municipalidad Provincial de Lima, que se encuentra en el puesto 6, lo cual indica que según sus características económicas esta municipalidad se parece más a un gobierno regional que a otros

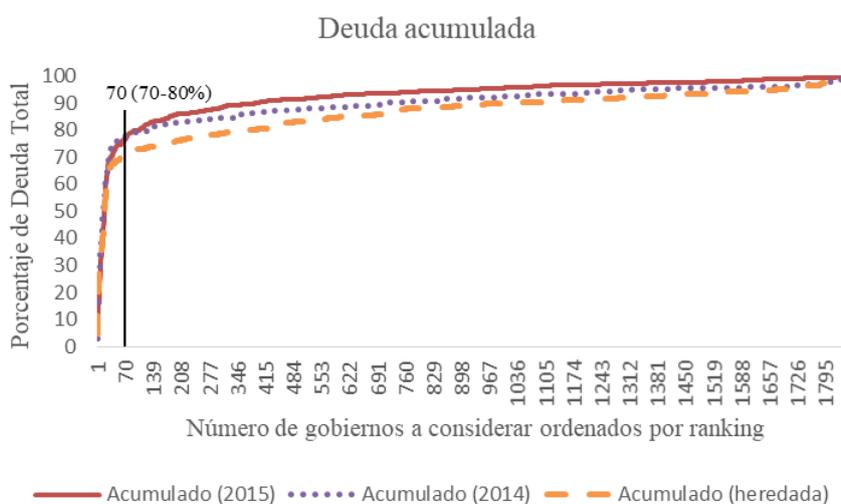
gobiernos locales.<sup>12</sup>

**CUADRO 10.** *Gobiernos subnacionales con mayor incidencia al riesgo fiscal (2015)*

Departamento	Municipalidad	Puntaje	Ranking
La Libertad	Gobierno Regional de la Libertad	10000	1
Cusco	Gobierno Regional de Cusco	9713	2
Arequipa	Gobierno Regional de Arequipa	8256	3
Cajamarca	Gobierno Regional de Cajamarca	7304	4
Callao	Gobierno Regional de Callao	6997	5
Lima	Municipalidad Provincial de Lima	6894	6
Junín	Gobierno Regional de Junín	6890	7
Ancash	Gobierno Regional de Ancash	6852	8
Piura	Gobierno Regional de Piura	6844	9
Huancavelica	Gobierno Regional de Huancavelica	6713	10

En el Gráfico 1 se muestra el porcentaje de la deuda total acumulada de los gobiernos subnacionales teniendo en cuenta el ordenamiento proveniente de la metodología de indicadores cuantitativos. Se presenta la distribución utilizando la información disponible al año 2015 y la de los ejercicios de robustez presentados en la siguiente sección. Se puede observar que, en el ejercicio base, los primeros 70 gobiernos subnacionales con mayor puntaje acumulan el 75 % de la deuda subnacional. Asimismo, según la forma de la función de distribución, la contribución marginal en la acumulación de la deuda disminuye considerablemente para los siguientes gobiernos subnacionales. De estas 70 entidades, el 80 % fue identificado también como de mayor incidencia al riesgo fiscal bajo la metodología de conglomerados. De esta forma, si el monitoreo de riesgos fiscales se concentrase en los primeros 70 gobiernos subnacionales, esta cobertura incluiría a las entidades que han acumulan la mayor parte de la deuda subnacional.

**GRÁFICO 1.** *Deuda acumulada según “n” primeros gobiernos subnacionales de mayor riesgo*



**Nota:** Entre paréntesis, el porcentaje de la deuda total capturada por los 70 primeros gobiernos de mayor incidencia en el riesgo fiscal.

<sup>12</sup> El siguiente Gobierno Local en la lista es La Municipalidad Provincial del Callao en el puesto 23.

En el Cuadro 11 (p. 95) se muestra las características de los 70 gobiernos subnacionales con mayor incidencia en el riesgo fiscal con relación a los demás. Se observa que las diferencias entre los promedios de ambos grupos se mantienen cualitativamente respecto a la clasificación obtenida bajo el método de conglomerados, sin embargo las diferencias promedio entre los grupos son mayores en casi todas las variables.<sup>13</sup>

**CUADRO 11. Indicadores Económicos según Clasificación por Puntajes 2015**

Variables	Total	Primeros 70	Resto 30
Ingreso promedio (Millones de S/)	25	408(62)	10(38)
Gasto promedio (Millones de S/)	25	409(63)	10(37)
Deuda promedio (Millones de S/)	14	227(75)	4(25)
Deuda / ingresos corrientes (%)	39	146	35
Déficit primario (%)	6	22	6
Ingresos RRNN / Total (%)	21	36	21
Ingresos propios / Total (%)	8	10	8

**Nota:** Entre paréntesis porcentaje acumulado respecto al total.

Estos resultados sugieren que ambas propuestas metodológicas son relativamente compatibles entre sí y que pueden ser usadas complementariamente. Por un lado, la metodología de conglomerados permite tipificar (de forma más agregada) la distribución de los gobiernos subnacionales entre las dimensiones consideradas para identificar la incidencia al riesgo fiscal. Por otro lado, la metodología de indicadores cuantitativos permite refinar dicha clasificación, al establecer un ordenamiento más transparente en los gobiernos subnacionales.

Sin embargo, ambas metodologías tienen un componente discrecional: los resultados del primer método son sensibles a la selección de las combinaciones entre conglomerados utilizada para clasificar la incidencia al riesgo fiscal, mientras que la segunda depende de las ponderaciones utilizadas para cada dimensión.

### 3. EJERCICIOS DE ROBUSTEZ

En esta sección se realiza dos ejercicios de robustez a la clasificación de los gobiernos subnacionales bajo ambas metodologías: se analiza la clasificación utilizando la información disponible a 2014 y se hace un análisis contrafactual de la clasificación con información disponible a 2015 eliminando la deuda heredada de administraciones anteriores. En segundo lugar, se realiza un análisis de sensibilidad de los resultados bajo la metodología de indicadores cuantitativos para distintas combinaciones en los pesos relativos de cada dimensión.

#### 3.1. CAMBIOS EN EL TIEMPO

La primera prueba de robustez consiste en aplicar la metodología en distintos años para verificar la consistencia temporal. En este caso, por disponibilidad de datos, el año a analizar sería el 2014 y el total de gobiernos subnacionales se reduce de 1861 a 1857.

<sup>13</sup> La excepción es el ratio promedio de ingresos propios entre ingresos totales, que disminuyó de 19 con el método de conglomerados a 10 con el método de indicadores cuantitativos.

En términos de estructura, se obtienen resultados relativamente robustos respecto al número y la composición de conglomerados. En la dimensión de tamaño económico, los criterios estadísticos también sugieren una estructura de 2 conglomerados. Sin embargo, al elegir 4, se obtiene una composición más gradual muy similar a los datos originales con 19 gobiernos muy grandes, 66 grandes, 364 medianos y 1408 pequeños.

En la dimensión de grado de apalancamiento, las pruebas estadísticas sugieren aun con más fuerza una estructura de 3 grupos, los cuales se distribuyen de forma parecida al año siguiente, con 235 gobiernos de apalancamiento alto, 586 de apalancamiento medio y 1025 de apalancamiento bajo.

Para la dimensión de dependencia de los ingresos, también se sugiere una estructura de 2 conglomerados compuestos por 723 gobiernos altamente dependientes y 1134 de baja dependencia. Estos resultados se combinan de la misma forma que se hizo con la información para el 2015 y se resumen en el Cuadro 12.

**CUADRO 12.** *Clasificación de los gobiernos subnacionales por conglomerados 2014*

	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia
Muy grandes	2(2)	1(1)	3(3)	0	13(12)	0
Grandes	18(2)	8	3(1)	6	23(4)	8
Medianas	114(1)	88	38	60	56	8
Pequeñas	506	299	252	224	106	21
	Apalancamiento bajo		Apalancamiento medio		Apalancamiento alto	

**Nota:** Entre paréntesis el número de gobiernos regionales.

Usando los mismos criterios que en los resultados de la sección anterior, para el 2014 se encuentran 135 gobiernos subnacionales con mayor incidencia en el riesgo fiscal a través de la metodología de conglomerados, de los cuales 92 son también clasificados de mayor incidencia con información a 2015. Asimismo, se encuentra también que de los primeros 70 gobiernos subnacionales bajo la metodología de indicadores cuantitativos, se mantienen 58 de la clasificación con información a 2015. La razón principal detrás de estos cambios en la clasificación de los gobiernos subnacionales ha sido la variación de un año a otro del grado de apalancamiento de estos gobiernos. Se muestra también que se mantienen cualitativamente la relación entre las características promedio bajo ambas metodologías (ver Cuadro 13).

**CUADRO 13.** *Indicadores Económicos según Clasificación 2014*

Variables	Total	Conglomerados (135)	Primeros 70
Ingreso promedio (Millones de S/)	25	226(65)	415(62)
Gasto promedio (Millones de S/)	26	238(65)	431(61)
Deuda promedio (Millones de S/)	12	136(83)	246(78)
Deuda / ingresos corrientes (%)	29	70	109
Déficit primario (%)	2	7	14
Ingresos RRNN / Total (%)	24	40	36
Ingresos propios / Total (%)	8	17	12

**Nota:** Entre paréntesis porcentaje acumulado respecto al total.

### 3.2. DEUDA HEREDADA

Un componente del saldo de la deuda de los gobiernos subnacionales en el año 2015 se puede identificar como deuda heredada de administraciones anteriores, el cual representa alrededor de 24 % de la deuda subnacional. El Marco de Responsabilidad y Transparencia Fiscal de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales (MRTF-SN), publicado en diciembre de 2016, ha establecido un conjunto de medidas para disminuir esta deuda heredada.<sup>14</sup>

En este ejercicio se resta el componente heredado<sup>15</sup> del saldo de deuda total y se vuelve a realizar el análisis por conglomerados. La distribución en la dimensión de tamaño económico no cambia sustancialmente y se obtienen 20 gobiernos muy grandes, 57 grandes, 377 medianos y 1407 pequeños.

En relación al grado de apalancamiento, si bien el número de conglomerados no cambia, la distribución entre conglomerados cambia con un sesgo hacia la clasificación a mayor apalancamiento: se identifica 300 gobiernos con alto, 601 gobiernos con medio y 960 con bajo apalancamiento. La dimensión de dependencia de ingresos no presenta cambios pues las variables que la conforman no han sido modificadas. Los resultados son presentados en el Cuadro 14.

**CUADRO 14.** Clasificación de los gobiernos subnacionales por conglomerados 2015  
(sin deuda Heredada)

	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia	Baja depen- dencia	Alta depen- dencia
Muy grandes	11(11)	0	1(1)	0	8(7)	0
Grandes	23(2)	2	2	6	19(4)	5
Medianas	134(1)	47	42	61	82	11
Pequeñas	490	253	293	196	145	30
	Apalancamiento bajo		Apalancamiento medio		Apalancamiento alto	

**Nota:** Entre paréntesis el número de gobiernos regionales.

Siguiendo los criterios establecidos en la sección anterior y eliminando el componente heredado, se identifican 126 gobiernos subnacionales de mayor incidencia al riesgo fiscal, de los cuales 119 coinciden con el ejercicio base. Asimismo, de los primeros 70 gobiernos subnacionales bajo la metodología de indicadores cuantitativos, 62 mantienen esa clasificación luego de eliminar el componente heredado. En líneas generales, las características promedio de los grupos son bastante similares a los iniciales (Cuadro 15, p. 98), a excepción de la reducción de la deuda promedio y el ratio de deuda entre ingresos corrientes debido a la eliminación del componente heredado. Asimismo, los grupos identificados capturan un porcentaje ligeramente menor del total de la deuda respecto a la situación original sin eliminar la deuda heredada.

<sup>14</sup> En particular, el MRTF-SN establece un conjunto de medidas para sanear y sincerar la deuda de gobiernos subnacionales con las Administradoras de Fondos de Pensiones (deuda real) y con organismos públicos cuya recaudación está a cargo de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria y Aduanas (deuda exigible) de donde se origina esta deuda. Con ello se reduce la carga financiera (intereses moratorios, multas, entre otros) generada por dichas deudas y se otorgan facilidades para el pago del principal; además se establece disposiciones para evitar que este tipo de deudas se vuelva a generar.

<sup>15</sup> Se estima la deuda heredada como la suma del principal de la deuda real y exigible en el año 2014 y los intereses por dichos conceptos en el 2015.

**CUADRO 15.** *Indicadores Económicos según Clasificación 2015 (Deuda Heredada)*

Variables	Total	Conglomerados	Primeros 70
Ingreso promedio (Millones de S/)	25	237(65)	404(62)
Gasto promedio (Millones de S/)	25	239(65)	407(62)
Deuda promedio (Millones de S/)	8	85(77)	143(71)
Deuda / ingresos corrientes (%)	28	43	97
Déficit primario (%)	6	11	27
Ingresos RRNN / Total (%)	21	39	37
Ingresos propios / Total (%)	8	16	9

**Nota:** Entre paréntesis porcentaje acumulado respecto al total.

### 3.3. CAMBIOS EN LAS PONDERACIONES

Como se mencionó en la sección anterior, los resultados de la metodología de indicadores cuantitativos son sensibles a los valores que se definan para las ponderaciones. Como ejercicio de sensibilidad, se analiza primero un cambio en el peso relativo de cada dimensión, teniendo en cuenta un peso homogéneo (1/3) para cada una de ellas.

Los resultados obtenidos son comparados en el Cuadro 16. En la dimensión de tamaño y de apalancamiento, los resultados promedio son muy similares aunque ligeramente menores para la primera dimensión y mayores para la segunda dimensión. Sin embargo, en la dimensión de dependencia fiscal la ponderación original captura mejor el riesgo al tener un ratio de ingresos por recursos naturales mayor al promedio y a la nueva ponderación original. Asimismo, vale la pena mencionar que de los 70 gobiernos identificados por la ponderación original, 48 (69 %) siguen siendo considerados como de mayor riesgo fiscal en la nueva ponderación y 37 (53 %) en la metodología por conglomerados original.

**CUADRO 16.** *Indicadores Económicos según Clasificación por Puntajes 2015*  
(cambios en la ponderación para los primeros 70 indicadores)

Variables	Total	Original	Modificado
Ingreso promedio (Millones de S/)	25	408(62)	385(59)
Gasto promedio (Millones de S/)	25	409(63)	388(59)
Deuda promedio (Millones de S/)	14	277(75)	268(72)
Deuda / ingresos corrientes (%)	39	146	193
Déficit primario (%)	6	22	42
Ingresos RRNN / Total (%)	21	36	18
Ingresos propios / Total (%)	8	10	9

**Nota:** Entre paréntesis porcentaje acumulado respecto al total.

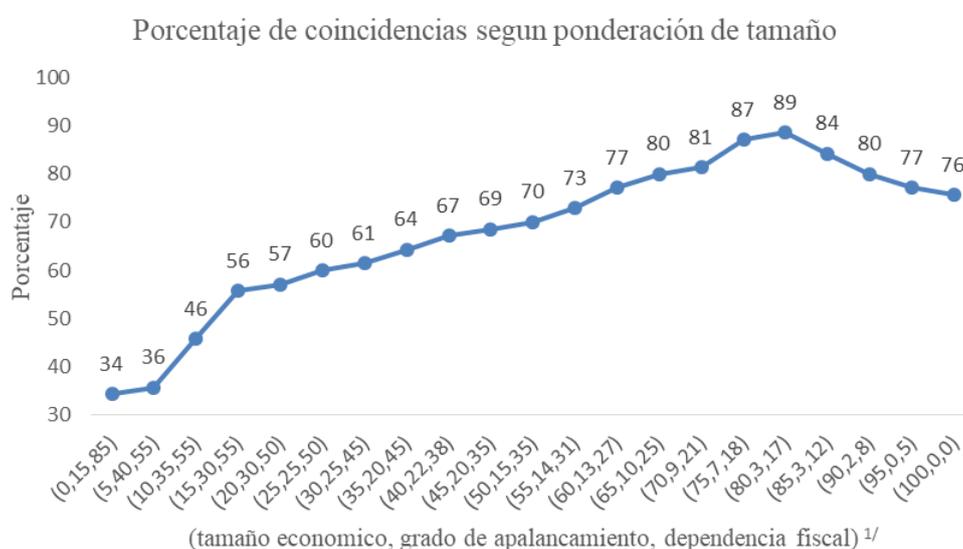
Para analizar una mayor combinación de ponderaciones posibles, se establece una secuencia de ponderaciones de acuerdo a la siguiente función:

$$Puntaje = T + A + D \quad (3)$$

donde  $T$ ,  $A$  y  $D$  son, respectivamente, los pesos relativos de la dimensión tamaño económico, del grado de apalancamiento y de la dependencia fiscal (de forma tal que  $T + A + D = 100$ ).

Para evaluar la sensibilidad de la metodología de indicadores cuantitativos a los pesos relativos de cada dimensión, se analiza el porcentaje de coincidencia de los primeros 70 gobiernos subnacionales bajo esta metodología respecto a la metodología de conglomerados original. El ordenamiento de los gobiernos subnacionales se simula para valores de  $T=0,5,10,\dots,100$  y para distintos valores de  $A$  y  $D$ . En el Gráfico 2 se muestra la combinación entre  $A$  y  $D$  que maximiza el porcentaje de coincidencias para cada nivel de  $T$ .

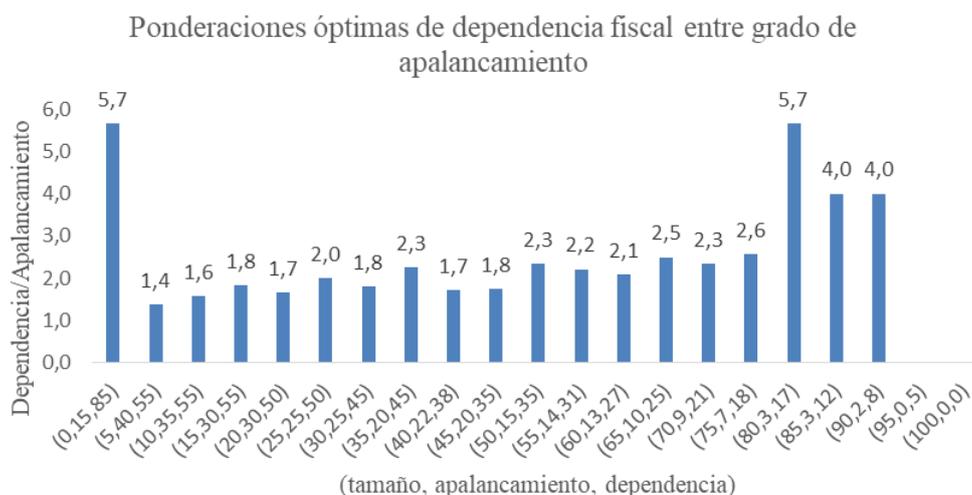
**GRÁFICO 2.** *Porcentaje de gobiernos identificados como de mayor riesgo*



**Nota:** Entre paréntesis, para determinadas ponderaciones de tamaño económico, se muestran las ponderaciones óptimas de grado de apalancamiento y dependencia fiscal tal que se maximiza la coincidencia entre las metodologías de puntajes y conglomerados.

Se observa que conforme crece la ponderación para tamaño económico, las coincidencias entre metodologías mejoran hasta llegar a casi 90%, para la combinación ( $T=80, A=3, D=17$ ). Asimismo, se observa que una mayor coincidencia entre metodologías se da cuando la ponderación de dependencia fiscal es relativamente mayor que la de grado de apalancamiento. En el Gráfico 3 se muestra que en promedio, la ponderación de dependencia fiscal debe ser al menos 2 veces mayor que la de grado de apalancamiento para obtener una coincidencia óptima.

En líneas generales, los resultados tanto por la metodología de conglomerados como por la de indicador cuantitativo han sido robustos a distintos cambios a las especificaciones. Ni rezagar la información un año hacia atrás, ni eliminar el componente heredado de la deuda han modificado sustancialmente la estructura, las características y el número de gobiernos identificados como de mayor incidencia en el riesgo fiscal. Asimismo, los resultados de ambas metodologías son compatibles bajo ponderaciones altas para tamaño económico y ponderaciones de dependencia fiscal relativamente mayores a las de grado de apalancamiento (ver Gráfico 3).

**GRÁFICO 3.** Porcentaje de gobiernos identificados como de mayor riesgo

**Nota:** Entre paréntesis, para determinadas ponderaciones de tamaño económico, se muestran las ponderaciones óptimas de grado de apalancamiento y dependencia fiscal tal que se maximiza la coincidencia entre las metodologías de puntajes y conglomerados.

#### 4. CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta dos métodos que pueden ser útiles para identificar a aquellos gobiernos subnacionales que presentan una mayor incidencia al riesgo fiscal agregado: la metodología de agrupación por conglomerados (*clustering*) y la de indicadores cuantitativos (*scoring*). El análisis de conglomerados permite tipificar de forma más agregada la distribución de los gobiernos subnacionales entre las dimensiones que capturan la incidencia al riesgo fiscal. Esto permite identificar 134 gobiernos subnacionales que concentran la mayor incidencia al riesgo fiscal, los cuales se caracterizan por ser los de mayor tamaño, grado de apalancamiento y de dependencia fiscal y acumulan el 82 % de la deuda subnacional de 2015. Por otro lado, el análisis de indicadores cuantitativos permite refinar dicha clasificación, al establecer un ordenamiento más transparente de la contribución de los gobiernos subnacionales al riesgo fiscal. Así, mediante la segunda metodología, se identifica 70 entidades de mayor contribución al riesgo fiscal, las cuales acumulan el 75 % de la deuda subnacional. Los resultados sugieren que ambas propuestas metodológicas son relativamente compatibles entre sí y que pueden ser usadas complementariamente.

Los resultados y las metodologías presentadas pueden ser usados como guía para el enfoque de políticas de supervisión y vigilancia de los gobiernos subnacionales. La principal ventaja de este estudio es la simplicidad del cálculo y la aplicación práctica de sus resultados. Sin embargo, una desventaja puede ser que existan otros factores a tener en cuenta para el análisis de riesgo fiscal que no se encuentren reflejados en las dimensiones propuestas. Para ello, el diagnóstico de este trabajo debería ser complementado con información adicional de expertos en supervisión subnacional.

La agenda de investigación futura debe tomar en cuenta la incidencia de otras dimensiones no considerados en este trabajo como la institucionalidad, la eficiencia, las necesidades de gasto, las capacidades técnicas o la vulnerabilidad a desastres naturales de cada gobierno subnacional. Asimismo, se debe incorporar variables adelantadas a la realización de riesgos fiscales, así como ampliar el horizonte de información para capturar vulnerabilidades en un mayor plazo. Si bien el documento logra identificar a los gobiernos subnacionales con mayor incidencia sobre el riesgo fiscal, aún queda pendiente la tarea de

cuantificar y estimar el impacto macroeconómico de que se materialicen estos riesgos.

## REFERENCIAS

- Basel Committee on Banking Supervision (2013). “Global systemically important banks: updated assessment methodology and the higher loss absorbency requirement”, Bank for International Settlements.  
<https://www.bis.org/publ/bcbs255.htm>
- Bova, E., Ruiz-Arranz, M., Tusciani, F. y H. Elif (2016). “The Fiscal Costs of Contingent Liabilities: A New Dataset”. IMF Working Paper 16/14.
- Cebotari, A., Davis, J. Lusinyan, L., Mati, A., Mauro, P., Petrie, M. y R. Velloso (2009). “Fiscal Risks: Sources, Disclosure and Management”. IMF Policy Papers 09/01.
- Departamento Nacional de Planeación, Republica de Colombia (2015). Modelo de Jerarquización y Categorización de los Departamentos y Municipios. Subdirección Territorial y de Inversión Pública, Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas.
- Estivill-Castro, V. y J. Yang (2004). “A fast and general purpose clustering algorithm”. *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(2), 127-150.
- Fondo Monetario Internacional (2016). “Analyzing and managing fiscal risks – Best Practices”. FMI.
- Francke, P. y P. Herrera (2009). “Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes”. *Economía XXXII*(63), 113-178.
- Hurduzeu, G. e I. Lazar (2014), “Euro Area Fiscal Structures. A Multivariate Analysis”. *The Annals of The University Of Oradea. Economic Sciences*, XXIII(1), 136-142.
- Iskandar, M. (2016). “The Effectiveness of Fiscal Rules – The Case of Switzerland”. *Journal of Social and Administrative Sciences*, 3(3), 214-217.
- Jenker, E. y Z. Lu (2014). “Sub-National Credit Risk and Sovereign Bailouts – Who Pays the Premium?”. IMF Working Paper 14/20.
- Kaufman, L. y P. Rousseeuw (1987). “Clustering by means of medoids”, en Dodge, Y. (ed), *Statistical Data Analysis Based on the L1 Norm and Related Methods*, North-Holland, 405–416.
- LaGarda, G., Prat, J., Sorela, M. y J. Beverinotti (2016), “Debt and Credit Quality in Central America, Panama and the Dominican Republic”. University Library of Munich, MPRA Paper 74163.
- Ma, J. y H. Polackova (2002). “Monitoring fiscal risks of subnational governments”. Banco Mundial, Notes Economic Policy 64.
- Maimon, O. y L. Rokach (2005). *Handbook of Data Mining and Knowledge Discovery In Databases*, Springer.
- Makles, A. (2012). “How to get the optimal k-means cluster solution”. *The Stata Journal*, 12(2), 347-351.
- Montoro, C. y L. Rojas-Suarez (2012). “Credit at times of stress: Latin American lessons from the global financial crisis”. BIS Working Papers 370.

Tan, P., Steinbach M. y V. Kumar (2006). *Introduction to Data Mining*, Pearson.

Terrones, C. y P. Vargas (2013). “Clasificación de la banca comercial peruana: un análisis de clúster jerárquico”. Superintendencia de Banca y Seguros, Documentos de Trabajo 004.

Torero, M. y M. Valdivia (2002). “La Heterogeneidad de las Municipalidades y el Proceso de Descentralización en el Perú”. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).