
Indicadores de Desempeño, Presión y Vulnerabilidad de las Finanzas Públicas Estatales en México*

Alfonso Mendoza Velázquez

I.	Introducción	145
II.	Bibliografía de la Inestabilidad Financiera en Dos Estratos de Gobierno	149
III.	Análisis Multivariado	153
IV.	Análisis Exploratorio de los Datos	159
V.	Indices de Desempeño y Presión Financiera	167

* *Este artículo se tomó y transcribió del documento editado por la revista Trimestre Económico. No. 307. Julio – Septiembre de 2010. Fondo de Cultura Económica.*

I. INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad y presión del sistema financiero son temas que han sido parte central del debate económico desde las grandes variaciones en la cotización del dólar a principios de los años ochenta, hasta la caída de los mercados bursátiles en octubre de 1987, a la crisis de 1994 y recientemente con el colapso y rescate de los mercados hipotecarios en los Estados Unidos y la trasmisión internacional de la crisis.

Existen diversos enfoques con los que puede analizarse la vulnerabilidad financiera. Una definición aceptada es la que asocia la inestabilidad y vulnerabilidad con el exceso de volatilidad observada de los activos en los mercados financieros más allá de los movimientos normales en variables fundamentales -esta bibliografía comenzó con los estudios seminales de Shiller (1981) y LeRoy y Porter (1981) y recientemente con Barberis y Thaler (2003) desde un enfoque de finanzas conductuales.

Una segunda definición de inestabilidad financiera con consecuencias más amplias se refiere a la acumulación “excesiva” de deuda respecto al valor neto o respecto a los activos totales. En este sentido la inestabilidad es un concepto con el que también puede describirse una situación creciente y excesiva de presión financiera. Definida así, la presión financiera es una propiedad sistémica de economías con estructuras financieras complejas (véase Delli Gatti, 2008).¹

¹ Según este autor la definición de fragilidad -o lo que en este artículo se denomina presión financiera- se remonta a la interpretación del sobreendeudamiento y la deflación de la deuda de Fisher (1993), pasando por autores como Kindleberger y Misnky en los años sesenta y setenta con la aceptación del teorema de Modigliani-Miller que llevó a los economistas a soslayar el papel de los factores financieros en el ciclo de los negocios.

Aunque estas definiciones provienen principalmente de aplicaciones de la dinámica de la deuda en la empresa y el sector bancario-financiero, es posible adoptar su sentido económico a otros sectores como el público en sus diversos estratos y en particular a los gobiernos locales que se han comprometido crecientemente en operaciones de crédito y financiación. En este sentido la estabilización financiera no es sólo una preocupación de las autoridades monetarias sino también fiscales. La fragilidad o solidez financiera de los gobiernos estatales y municipales cambia con el tiempo y puede representar un factor importante en la dinámica de crecimiento, desarrollo y fluctuaciones de las economías locales.

En México una preocupación reciente con relevancia directa para el desempeño financiero de las finanzas públicas de los gobiernos locales, es el comportamiento de los precios internacionales del petróleo, que afectan por una parte el presupuesto estatal año con año y, por la otra, las transferencias correspondientes a los excedentes del hidrocarburo. En realidad, la contracción repentina de la producción esperada² y la caída del precio internacional del petróleo desde mediados de 2008 se han manifestado ya en una crisis de las finanzas públicas municipales que amenaza con expandirse a todos los estados de la República.

Las autoridades fiscales en México han concretado pasos decisivos dirigidos a mejorar el desempeño, la transparencia y fortaleza de las finanzas públicas de los gobiernos locales en los años recientes. Sin embargo, aun con la modificación del artículo 9 de la Ley de Coordinación Fiscal y la introducción de las calificadoras de crédito,³ parece no existir certeza del desempeño financiero y calidad crediticia de los gobiernos subsoberanos.⁴ La crisis económica actual pudiera ser la antesala de una crisis financiera de los gobiernos locales en la que incumplimiento por parte de los gobiernos locales más frágiles pudiera ser seguido por

- 2 *Las reservas estimadas de petróleo según los datos oficiales más recientes son alrededor de 10 años, aunque algunos análisis internacionales pronostican que estas reservas podrían durar solo tres.*
- 3 *Véase una descripción de los principales cambios emprendidos en México a partir de 2000 así como el papel de las calificadoras en Hochman y Valadez (2005).*
- 4 *Además, la relevancia de las calificadoras de crédito ha estado sujeta una vez más a ataques severos a su confiabilidad después de los hechos recientes en el mercado hipotecario de los Estados Unidos.*

el de los gobiernos más grandes, con nexos intergubernamentales y crediticios significativos, que pudieran operar como canal de contagio a todo el sistema financiero.

En la definición de inestabilidad y presión financiera es posible que gobiernos locales con problemas de sobreendeudamiento aún recurran al gobierno federal para su rescate en caso de crisis. En estas circunstancias la autoridad fiscal podría decidir dejar que gobiernos con pocos nexos, pequeños y aislados quiebren, mientras que los grandes, con mayor poder económico y político, puedan finalmente ser rescatados para evitar colapsos generalizados.⁵ Aun con los pasos positivos concretados en materia fiscal, en los años recientes el gobierno federal aún es visto naturalmente por los gobiernos locales como el prestamista de último recurso (*lender of last resort*),⁶ los gobiernos locales saben que existe uno o dos estratos de gobierno más altos a los que “pudieran” recurrir en caso de presión extrema.

En este marco es deseable que las autoridades monetarias, fiscales y de supervisión financiera cuenten con instrumentos adicionales a la calificación de crédito que les permitan supervisar el desempeño, el (sobre) endeudamiento y la solvencia de los gobiernos estatales para hacer frente al servicio de compromisos crediticios, su evolución y posición relativa.⁷ Un indicador de sostenibilidad financiera puede señalar por ejemplo la dificultad que enfrenta un gobierno estatal para servir los intereses generados por la deuda. Al mismo tiempo, debería tenerse una idea de la inversión o ahorro que realiza un gobierno local y la correpondencia (*trade-off*) de estas variables con el gasto corriente. De hecho, entre otros, encontramos aquí un factor que sugiere que los estados enfrentan constantemente la disyuntiva entre invertir o generar superávit.

5 *Esta es la hipótesis too-big-to-fail, en la que los costos de permitir la quiebra de una entidad grande son mayores que los costos de rescatarlo.*

6 *Véase una revisión de este concepto y sus extensiones a instituciones distintas del sector bancario en Bordo (1990).*

7 *De acuerdo con Minsky (1982) la percepción de lo que constituye una estructura de capital “aceptable” cambia con el tiempo. La cantidad de deuda adquirida para financiación de inversión (y otras actividades) aumenta de manera gradual en tiempos de expansión. Sin embargo, en momentos en que las fuentes de ingresos se vean reducidas súbitamente -por ejemplo, una caída de recursos federales o de la base económica del estado- se podría generar un colapso y una crisis financiera a nivel subsoberano.*

En lo nacional no se cuenta con un índice que mida estas características que en conjunto pudieran arrojar información fundamental de la vulnerabilidad y presión financiera que enfrentan los estados. A partir de un análisis multivariado, en este artículo se desarrolla seis índices que miden el pulso de las finanzas públicas estatales en México de 2001 a 2007. Estos índices, no correlacionados entre sí, captan más de 80% de la variabilidad estadística observada en las finanzas públicas estatales en México e indican la posición relativa de cada entidad federativa contra el resto de los estados en materia de dimensión financiera, sostenibilidad de la deuda, apalancamiento, gasto ordinario, resultados e inversión. Con estos índices se conforma además un indicador de presión financiera agregado.

A diferencia de una calificación crediticia, los índices compuestos aquí obtenidos consideran las interacciones y la correlación entre todas las variables pertinentes a las finanzas públicas de los estados. En lugar de usar indicadores individuales, tal como lo haría el analista financiero, encontramos aquí las combinaciones de variables que describen el comportamiento del apalancamiento, la sostenibilidad, el ahorro, el equilibrio financiero y la inversión pública. Los factores identificados son considerados variables latentes que describen en lo individual y en su conjunto el comportamiento y presión de las finanzas públicas estatales.

El enfoque multivariado de este estudio refleja las condiciones financieras estructurales de los estados en México y por tanto la información es agregada. Se intenta dar los primeros pasos hacia un sistema de supervisión de la salud de las finanzas públicas estatales en México, que identifique factores clave que señalen momentos críticos e inestabilidad. En principio el enfoque son las finanzas públicas estatales aunque el trabajo puede extenderse para incluir municipios y otras variables socioeconómicas e incluso políticas.

La siguiente sección introduce la bibliografía de la inestabilidad financiera y los estudios relacionados con países emergentes, con especial hincapié en México. La sección II describe el método empleado para el cálculo de los índices, a saber: análisis de componentes principales y el análisis de factores. En la sección III se presenta los índices calculados para los estados en México y se describe el comportamiento de las finanzas estatales. Al final se presenta los comentarios y consideraciones finales.

II. BIBLIOGRAFÍA DE LA INESTABILIDAD FINANCIERA EN DOS ESTRATOS DE GOBIERNO

2.1. Bibliografía respecto al gobierno soberano

Delli Gatti (2008) argumenta que la hipótesis de inestabilidad financiera (HIF) que concibe la inestabilidad como la acumulación “excesiva” de deuda respecto al valor neto o respecto a los activos totales, ha sido criticada en la bibliografía desde sus bases empíricas y teóricas. La primera serie de críticas cuestiona la existencia misma de la “inestabilidad”, posiblemente motivada por la ausencia de crisis severas antes de 2008 y parte de la premisa de la intervención premeditada y “oportuna” de las autoridades regulatorias y monetarias.⁸

La crítica teórica de la HIF se basa en el supuesto de que los agentes interactúan con información incompleta que puede llevar a quiebras coordinadas (véase Leijonhufvud, 1980). De hecho los agentes financieros no sólo interactúan con información imperfecta sino también con información asimétrica, por lo que el resultado de la irrelevancia del capital en la proposición de Modigliani-Miller no se mantiene y en realidad las fuentes de financiación (es decir, participaciones, deuda bursátil, deuda bancaria, etc.) son sustitutos imperfectos y pueden ordenarse jerárquicamente (véase Delli Gatti, 2008).

Por su parte la bibliografía reciente del acelerador financiero⁹ otorga un lugar relevante a los factores financieros. Cuanto mayor sea el valor neto (*net worth*) menor será la restricción financiera y mayor será la inversión y la escala de producción social. En realidad, la probabilidad de bancarrota en esta bibliografía es una función decreciente del valor neto del agente financiero (gobiernos, empresa, etc.).

8 *La evidencia en este sentido, dura o circunstancial, es abundante. Véase el rescate de las instituciones de ahorro y préstamo en los Estados Unidos, el rescate de Long Term Capital Management (LTCM) a mediados de los años noventa, la crisis de los países nórdicos y Japón al inicio de los noventa, Asia a finales de los años noventa, y el caso aún fresco de la crisis de créditos hipotecarios subprime en los Estados Unidos y el rescate de Northern Rock.*

9 *Véase los trabajos de Bernanke y Gertler (1989, 1990), Kiyotaki y Moore (1997) y Greenwald y Stiglitz (2003).*

Aun cuando el sistema financiero en su conjunto ha cambiado significativamente, Borio (2007) sugiere que hay algunos elementos que se mantienen constantes y que pudieran explicar la inestabilidad financiera. Entre los factores subyacentes que aquí identificamos como generadores potenciales de inestabilidad financiera de gobiernos subsoberanos se encuentra de manera particular problemas de información asimétrica, los incentivos de los agentes económicos, las percepciones de riesgo, la toma de riesgos innecesarios (o más allá de las capacidades de los gobiernos) y, naturalmente, el sobreendeudamiento. Estas características tienden a profundizarse en épocas de bonanza y los efectos perniciosos que tienden a generar estos fenómenos se manifiestan irremediabilmente cuando la actividad económica disminuye.

Por ejemplo, entre los problemas de asimetría manifiestos en México durante y después de la crisis de 1995, Hernández Trillo (2002) ha señalado al riesgo moral y la selección adversa. El riesgo moral surge cuando los gobiernos locales tienden a sobreendeudarse más allá de las capacidades propias del estado para hacer frente a sus compromisos y, en su caso, se declaran en bancarrota esperando ser rescatados.¹⁰

En un sentido práctico sin embargo la inestabilidad financiera puede ser supervisada por medio del comportamiento de los factores que describen el apalancamiento, el servicio de la deuda, la composición del gasto y el desequilibrio presupuestario de los gobiernos locales. Sería útil contar además con un indicador de presión financiera que muestre la evolución y desempeño de entidades federativas en México con el fin detectar problemas de inestabilidad de manera oportuna.

2.2. Bibliografía respecto al gobierno subsoberano

Dentro del contexto de inestabilidad y vulnerabilidad financiera de los gobiernos locales (llámense estados o municipios) la investigación e interés académico es muy escaso a pesar de la relevancia directa para

10 *Este fue un fenómeno recurrente después de la crisis de 1995 y hasta 2000 con la reforma fiscal y la introducción de calificadoras de crédito en México en esos años. A partir de entonces no se ha documentado un caso de quiebra y rescate por el gobierno federal o estatal en su caso. Se espera que con la nueva regulación los estados enfrenten por sí mismos los compromisos financieros en los que incurran.*

la vida pública.¹¹ Entre algunas referencias internacionales se encuentran Schwarcz (2002), quien examina el caso de Japón desde un enfoque legal e identifica el apalancamiento y la reestructuración de la deuda como problemas pandémicos. Schwarcz señala que el sobreendeudamiento es también un problema de los países de Europa Central y del Este. Asimismo considera los casos de Rusia, Brasil y México y observa que el Banco Mundial ha colocado a la deuda subnacional como uno de los problemas más agudos de la descentralización.¹²

Landon y Smith (2000) por su parte estiman el efecto del apalancamiento del gobierno federal y gobiernos subsoberanos en la calidad crediticia de cada estrato de gobierno. Encuentran que el sobreendeudamiento tiene un efecto negativo en la calidad crediticia de los gobiernos locales. Examinando el caso de Estados Unidos, Cahill *et al* (1993) identifican factores relativos a los ingresos propios y vía participaciones de los gobiernos locales como fuente de vulnerabilidad financiera. Asimismo reconocen que no existe información confiable y completa respecto al número de gobiernos locales que experimentan inestabilidad (*distress*). Estos autores identifican sin embargo algunas variables de supervisión *ex post*: problemas en pago de nómina, déficit en dos o más años consecutivos, incumplimiento en el servicio de la deuda y finalmente declaración de bancarrota.

En países emergentes y en México particularmente el interés en el estudio de las finanzas públicas locales es también escaso. Resaltan los trabajos de Hernández Trillo (1997, 1999 y 2002) en los que se investigan problemas de información asimétrica, los episodios de bancarrota y rescate de gobiernos estatales y locales por parte del gobierno federal, así como la propuesta de un fondo de estabilización financiera de los gobiernos subsoberanos para enfrentar problemas de solvencia en caso de una crisis. Por su parte, García-Romo *et al* (2005), Yorio (2007) y Mendoza y Carrillo (2008) han investigado la calidad crediticia de los gobiernos estatales y municipales en México, respectivamente. Otros

11 Una buena parte de la bibliografía dedicada a la inestabilidad y vulnerabilidad financiera de gobiernos subsoberanos se enfoca en los aspectos y medidas de respuesta legales y regulatorias. Véase por ejemplo los trabajos de *Harvard Law Review* (2002), Berman (1995), Cahill (1992), y McConnell y Randal (1993).

12 Banco Mundial (1999), "Entering the 21st Century: World Development Report 1999/2000", Washington.

estudios tratan de identificar el efecto de cambios en la calificación crediticia en el rendimiento de los certificados bursátiles (véase Mendoza, 2008).

En la bibliografía para México se encuentra también un par de contribuciones de la medición del desempeño de los municipios y de los estados. Ibarra *et al* (2002) analizan mediante el método de componentes principales el desempeño económico, de provisión de servicios y de finanzas públicas de los 100 municipios más poblados en México en 2000. Se crean además índices de desempeño en distintos ámbitos entre ellos el desempeño fiscal y el desempeño financiero. El primero de estos índices mide el esfuerzo de los gobiernos locales para reducir la brecha entre generación y recaudación de ingresos fiscales. El segundo muestra el desempeño de las finanzas públicas en cuanto a fuentes de financiación y asignación de recursos. Estos índices se integran por variables como gasto corriente, costo financiero y saldo de la deuda pública respecto a sus ingresos.

Otra contribución al análisis aplicado que merece destacarse son las propuestas de A Regional (empresa de consultoría),¹³ que mediante el uso del método de componentes principales generan indicadores de eficiencia administrativa y financiera en adición a un índice compuesto. De manera separada incluyen un índice de endeudamiento con cuatro proporciones de endeudamiento.¹⁴ No existe sin embargo estudio alguno que proponga medidas de desempeño y vulnerabilidad financiera de los gobiernos estatales de manera específica derivadas de forma integral de un ejercicio exploratorio de factores.

La serie de indicadores que aquí se proponen parten de un análisis exploratorio factorial y contribuyen a la bibliografía de las finanzas públicas locales proveyendo medidas de supervisión de la vulnerabilidad y presión financiera. Se permite que sean los datos estadísticos los que generen el agrupamiento “natural” de las variables de acuerdo con el comportamiento de su varianza, a diferencia de otros estudios en los que

13 A Regional (2006), “Comparativo de las situación financiera de las entidades federativas, 2000-2005” (un : <http://www.aregional.com>).

14 Estas proporciones son: i) deuda directa/gasto primario total, ii) deuda directa/ingresos totales disponibles, iii) deuda directa/población estatal y iv) servicio de la deuda/ingresos totales disponibles.

se utiliza un enfoque confirmatorio con variables seleccionadas incluso de manera subjetiva.¹⁵

Los índices que aquí se proponen ayudan en un sentido más práctico a las autoridades fiscales federales, e incluso las locales, por medio de glosas independientes y confiables, a mantener una actitud proactiva y no reactiva respecto a las crisis financieras. Estos indicadores no reemplazan la información financiera que permite tener una idea específica de las condiciones económico-financieras, sino que complementa el diagnóstico de vulnerabilidad y presión financiera mediante medidas con una agregación mayor que sirven de referencia respecto a otras entidades federativas. La siguiente sección muestra el método de extracción de los indicadores financieros.

III. ANÁLISIS MULTIVARIADO

El análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de factores (AF) que se presentan en esta sección son usados en este estudio como métodos exploratorios de los datos con el fin de obtener información del comportamiento estadístico de las finanzas públicas estatales y de la calidad crediticia. Uno de los objetivos del ACP es reducir la dimensión de la información multivariada original a unos cuantos componentes con el fin de determinar asociaciones entre variables, entre observaciones y variables, revelar grupos específicos de estados con características similares, identificar observaciones aberrantes y revelar tendencias. Los componentes formados pueden tener un interés específico independientemente de la variación de los datos que explican, por lo que el número de componentes identificados servirá como insumo en el AF para generar los índices.

3.1. Análisis de componentes principales

El ACP busca en particular describir la variación entre un conjunto de variables $x = \{x_1, x_2, \dots, x_q\}$ con un nuevo conjunto de variables no correlacionadas $y = \{y_1, y_2, \dots, y_q\}$, conocido como componentes principales, cada una de las cuales se integra por una combinación lineal de las

¹⁵ El estudio de ARegional por ejemplo no justifica ni explica los modelos teóricos o los criterios de finanzas públicas específicos que llevaron a elegir las proporciones financieras usadas en sus índices.

variables x . El primer componente principal es aquella combinación lineal que explica la mayor parte de la variación de las variables originales de entre todas las posibles combinaciones lineales de x . El segundo componente es la combinación lineal que explica la mayor parte de la variación restante sin estar correlacionado con el primer componente y así sucesivamente. Se espera que unos cuantos componentes puedan explicar la mayor parte de la variación de los datos, por lo que en nuestro estudio la técnica es particularmente útil.¹⁶ El primer componente principal puede expresarse como¹⁷

$$y_1 = \mathbf{a}'_1 \mathbf{x} = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1q}x_q \quad (1)$$

en que $\mathbf{a}_1 = \{a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1q}\}$ y $\mathbf{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_q\}$. La estimación de los coeficientes \mathbf{a}_1 se obtiene maximizando la ecuación (1) por multiplicadores de Lagrange sujeta a la restricción $\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = 1$. Esta restricción se requiere para que la varianza tenga un límite finito. El segundo componente principal requiere además de esta restricción ($\mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_2 = 1$) que se cumpla $\mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_1 = 0$. Esto asegura que no existe correlación entre el segundo y el primer componente, respectivamente. Generalizando tenemos que el componente principal j , es decir, $y_j = \mathbf{a}'_j \mathbf{x}$, puede obtenerse al elegir los pesos (\mathbf{a}_j) que maximizan la varianza sujeto a las restricciones $\mathbf{a}'_j \mathbf{a}_j = 1$ y $\mathbf{a}'_j \mathbf{a}_i = 0$ con $i < j$. Los q componentes principales son:

$$\begin{aligned} y_1 &= \mathbf{a}'_1 \mathbf{x} = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1q}x_q \\ y_2 &= \mathbf{a}'_2 \mathbf{x} = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2q}x_q \\ &\dots \\ y_q &= \mathbf{a}'_q \mathbf{x} = a_{q1}x_1 + a_{q2}x_2 + \dots + a_{qq}x_q \end{aligned} \quad (2)$$

La matriz de varianzas y covarianzas se denota como \mathbf{S} con valores $\lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_q\}$. Debido a que $\mathbf{a}'_j \mathbf{a}_j = 1$, la varianza del i -ésimo componente principal está dada por λ_i y la varianza total de las variables originales es igual a la varianza de los componentes, es decir,

16 En lugar de usar 32 variables para explicar la variación de los datos podemos contar con sólo unos cuantos componentes. Además se espera que la correlación entre las variables financieras que se usan en este estudio sea muy alta (véase la sección siguiente) por lo que la relevancia de la técnica es de nueva cuenta evidente.

17 Esta sección se basa muy de cerca en el trabajo de Everitt (2005).

$$\sum_{i=1}^q \lambda_i = \text{trace}(S)$$

por lo que la proporción que explica cada componente de la varianza puede expresarse como

$$P_j = \frac{\lambda_j}{\text{trace}(S)}$$

En este estudio extraemos los componentes principales no de **S** sino de la matriz de correlaciones debido a la gran disparidad que se observa en las variables (razones financieras vs variables en niveles). Con este procedimiento, consistente en extraer los componentes como los vectores propios de la matriz de correlaciones (**R**), se evita que las variables con varianzas altas dominen los primeros componentes.¹⁸ Los componentes finales extraídos de la matriz de correlaciones no dependen de la asociación lineal entre las variables, sin embargo la proporción de la varianza explicada por cada uno de estos componentes es afectada por la correlación entre ellas. Cuanto más alta sea la correlación entre las variables explicativas el primer componente capturará la mayor proporción de estas variables.

Everitt (2005) proporciona la fórmula para calcular la covarianza de las variables originales y su correlación con los componentes principales respectivamente:

$$\text{Cov}(x_i, y_j) = \lambda_j a_{ji} \quad (3)$$

$$r_{x_i y_j} = \frac{\lambda_j a_{ji}}{\sqrt{\text{var}(x_i) \text{var}(y_j)}} = \frac{\lambda_j a_{ji}}{s_i \sqrt{\lambda_j}} = \frac{a_{ji} \sqrt{\lambda_j}}{s_i} \quad (4)$$

18 Esto es equivalente a obtener los componentes principales de las variables originales después de que cada una ha sido estandarizada para tener una varianza unitaria. Sin embargo la correspondencia entre S y R no es muy simple y elegir trabajar con R impone pesos iguales a las variables (Everitt, 2005).

Cuando los componentes se extraen de la matriz de correlación entonces la correlación puede expresarse como:

$$r_{x_i u_j} = a_{ji} \sqrt{\lambda_j} \quad (5)$$

Es necesario apuntar que la totalidad de la varianza en las variables es captada por todos los componentes principales. Son sin embargo los primeros componentes los que concentran la mayor varianza de manera sucesiva y decreciente. En este estudio usaremos varios criterios empíricos para elegir el número final de componentes. Entre éstos está el criterio de Kaiser (1958) que consiste en excluir los componentes cuyos valores propios sean menores que el promedio de la varianza original, es decir,

$$\sum_{i=1}^q \frac{\lambda_i}{q} = \frac{\text{trace}(S)}{q}$$

Cuando se trabaja con correlaciones este promedio es igual a uno por lo que todos los componentes con $\lambda_i < 1$ son excluidos. Otro criterio es el diagrama de codo (*scree diagraman*), que consiste en seleccionar el número de componentes en el punto en que los valores propios grandes terminan y dejan paso a los componentes pequeños, en los que se observa una forma de “codo” en la curva. Finalmente se recurre a la intuición y se elige el número de componentes parsimonioso que tenga sentido económico y que explique el mayor porcentaje de varianza posible.

3.2. Análisis exploratorio de factores¹⁹

El método de análisis exploratorio de factores se usa en este artículo para revelar las relaciones entre las variables latentes, no observadas, y el conjunto de variables objetivas o factores comunes que las explican. En analogía con la regresión lineal múltiple, a los coeficientes asociados con estas regresiones se les denomina cargas factoriales.

¹⁹ Esta sección se basa fundamentalmente en Everitt (2005).

En términos formales se parte de un conjunto de variables observadas $x'=[x_1, x_2, \dots, x_q]$, las cuales se suponen vinculadas a un número menor de variables latentes (no observadas), f_1, f_2, \dots, f_k , en que $k < q$ mediante un modelo de regresión de la forma:

$$x = \Lambda f + u \quad (6.1)$$

$$\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_{11} & L & \lambda_{1k} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{q1} & L & \lambda_{qk} \end{pmatrix}, f = \begin{pmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_k \end{pmatrix}, u = \begin{pmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_q \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= \lambda_{11}f_1 + \lambda_{12}f_2 + \dots + \lambda_{1q}f_q + u_1 \\ x_2 &= \lambda_{21}f_1 + \lambda_{22}f_2 + \dots + \lambda_{2q}f_q + u_2 \\ &\dots \\ x_q &= \lambda_{q1}f_1 + \lambda_{q2}f_2 + \dots + \lambda_{qk}f_k + u_q \end{aligned} \quad (6.2)$$

Las λ_{ij} son ponderaciones o cargas factoriales que muestran la relación entre x_i y los factores comunes (f); u son residuos que se suponen no correlacionados entre sí mismos y entre los factores. Los factores son estandarizados por lo que la desviación estándar (σ_i) de la variable x_i está dada por

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^k \lambda_{ij}^2 + \psi_i} \quad (7)$$

en la que ψ_i es la varianza de los residuos. La suma de las cargas factoriales al cuadrado se conoce como la comunalidad de la variable y representa la varianza compartida con los demás variables vía los factores comunes. El segundo término (ψ_i) es la varianza específica o única y se relaciona con la variabilidad en x_i no compartida con otras variables.

La covarianza entre dos variables x_i y x_j se expresa como

$$\sigma_{ij} = \sum_{t=1}^k \lambda_{it} \lambda_{jt} \quad (8)$$

mientras que la matriz de covarianza poblacional se expresa como

$$\Sigma = \Lambda\Lambda' + \Psi \quad (9)$$

en que

$$\Psi = \text{diag}(\psi_i) \quad (10)$$

Σ se estima con la matriz de covarianza muestral **S** -o la matriz de correlaciones **R** si las x_i han sido estandarizadas como en este estudio- y se obtienen estimaciones de λ_{ij} y ψ_i vía máxima verosimilitud o análisis de factores. El número de factores por estimar se determina con el ACP presentado en la sección anterior y de ahí también se obtiene estimaciones iniciales de las cargas factoriales.

Uno de los propósitos de este estudio es obtener los puntajes (*scores*) asociados a cada uno de los factores. Sin embargo las ecuaciones 6.1 y 6.2 expresan las variables explicativas en términos de los factores, variables latentes desconocidas. Everitt (2005) menciona que en el supuesto de normalidad la distribución condicional de los factores f dado el conjunto de variables x puede ser expresada como $N[\Lambda'\Sigma^{-1}x, (\Lambda'\psi^{-1}\Lambda+I)]$, en cuyo caso una manera de calcular los factores es usar la media muestral de esta distribución, es decir, $f = \Lambda'S^{-1}x$. Este es el método empleado en este artículo.

En la solución final para la propuesta de factores se usa además un proceso de rotación consistente en encontrar soluciones interpretables sin cambiar las propiedades matemáticas inherentes. En este proceso las variables se arreglan en subconjuntos, cada uno de ellos asociados a un solo factor. Con el fin de encontrar factores que puedan generalizarse se emplea el método de rotación ortogonal conocido como Varimax.²⁰ Así los factores obtenidos tienen una alta correlación entre un subconjunto de variables y poca o nula correlación con otras.

²⁰ Véase una descripción pormenorizada del proceso en Marda et al (1979) y una interpretación más intuitiva de este método de rotación así como Quartimax y métodos oblicuos en Everitt (2005).

IV. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS DATOS

Información de las finanzas públicas de las entidades federativas en México fue recabada de la base de datos proporcionada por la calificadora FitchRatings (disponible en la sección de finanzas públicas de su página *web* www.fitchmexico.com). Se prefiere esta información a la proporcionada por otras fuentes como el INEGI o la SHCP con el fin de mantener la congruencia de los datos y por ser la información primaria obtenida por esta empresa directamente de las tesorerías de los estados en el proceso de calificación.²¹ Se calcularon posteriormente diversas proporciones financieras de acuerdo con las definiciones propuestas por García-Romo (2005) y las propuestas por FitchRatings en sus análisis de crédito (véase cuadro 1).²² La base de datos final se compone de las 26 entidades federativas calificadas en México por FitchRatings desde 2001 a 2007.²³ La información financiera original por año para estos estados consiste de 181 casos estado/año con 33 variables financieras para cada uno de ellos, incluyendo la calificación crediticia (véase cuadro 2).

El cuadro 3 muestra estadística descriptiva básica de las variables financieras, tanto los valores en precios de diciembre del 2007 como las proporciones financieras. Los valores del sesgo y la curtosis indican que las variables no parecen seguir cada una la distribución normal y esto se confirma con el valor de los estadísticos Ryan Joiner y Shapiro Wilk (no presentado). Además de esto se observa evidentemente una gran disparidad entre las variables, los rangos estadísticos y la varianza de

21 Sin embargo, esto no quiere decir que la información que las calificadoras obtienen de las cuentas públicas y/o tesorerías esté completamente depurada. Es muy conocida la falta de congruencia en métodos contables de las entidades federativas lo que pudiera afectar entre otras razones la homogeneidad de los datos.

22 Existen muchas otras variables que resultarían de interés para un estudio como este. Entre otras la composición de la deuda (tasas fijas vs tasas variables) y su vencimiento, otro tipo de proporciones financieras, etc. Se han escogido, estas variables porque han sido usadas previamente en la bibliografía y han explicado significativamente, entre otras, la calidad crediticia de los estados (véase por ejemplo García Romo, 2005).

23 La información disponible para 2008 es de carácter preliminar en la mayor parte de los casos al momento de integrar este estudio, por lo que se usan sólo los datos confirmados hasta 2007. Los estados restantes así como información financiera faltante se complementó con estadística proveniente del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

las variables en nivel son altos, lo que finalmente motiva la normalización de las variables en este estudio.²⁴

El cuadro A1 del apéndice muestra la matriz de correlaciones entre las variables y también resulta evidente la asociación lineal entre muchas de ellas en distintos niveles, lo que sugiere reducir la dimensión de la base mediante componentes principales. La asociación lineal entre las variables explicativas justifica el análisis multivariado para explicar la variación total de la muestra con un número significativamente menor de factores como se observa en las siguientes secciones.

Extracción de factores

En seguida se obtienen los componentes principales mediante el procedimiento de maximización descrito en la sección anterior. El tipo de matriz que se usa es de correlación, lo que permite normalizar las variables y hacer congruentes las variables en términos de sus varianzas.

El cuadro 4 presenta los valores propios (varianza) de los componentes así como la proporción de la varianza que explica cada componente. Aunque el criterio de Kaiser sugiere elegir ocho componentes, de acuerdo con el sentido económico y facilidad de interpretación, se procede a estimar las cargas de seis factores y se muestra las variables que integran a cada uno de ellos. Se identifica también las cargas máximas por el método de rotación Varimax y se ordena de acuerdo con su importancia relativa.²⁵ El cuadro 5 presenta los seis factores y la varianza explicada total que en este caso asciende a 80.1 por ciento.

Con estos criterios se observa que las variables en niveles dominan al primer factor que se compone entre otros de ingresos fiscales ordinarios, ingresos totales, gasto corriente y deuda total, y muestra la magnitud

24 *Este reescalamiento es importante debido a que el método de componentes principales usado en este artículo maximiza la varianza de los puntajes, por lo que las variables con varianzas grandes tendrían un mayor peso en el análisis. La normalización permite hacer comparables todas las variables; ninguna domina a otra. Además esta transformación permite detectar observaciones aberrantes y asociaciones de una manera más clara.*

25 *Se explora además rotaciones alternas como Equimax y Quartimax y los resultados son cuantitativa y cualitativamente equivalentes.*

CUADRO 1. Definición de variables financieras

Nombre	Definición	Información específica
<i>Dimensión estatal</i>		
IT	Ingresos totales	Ingresos propios + ingresos federales (y estatales, en el caso de los municipios)
IFOS	Ingresos fiscales ordinarios	Ingresos propios (impuestos, derechos, productos, etc.) + participaciones federales estatales (excluyendo las correspondientes a los municipios) + otros ingresos federales disponibles (aportaciones federales ramo 33 y otros)
GPRI	Gasto primario	Servicios personales, materiales y servicios generales
GCR	Gasto corriente	Montos en millones de pesos de 2006
AHOIN	Ahorro interno	Ingreso total menos gasto primario
TRIB	Participaciones federales/transferencias totales	Las transferencias incluyen las transferencias a municipios etiquetadas, no etiquetadas y otras
<i>Generación de ingreso, ahorro e inversión</i>		
IEIT	Ingresos propios/ingresos totales	Ingresos propios (impuestos, derechos, productos, etc.) + participaciones federales al municipio + fondo de fortalecimiento municipal (F-IV ramo 33) ingresos propios
IEGO	Ingresos propios/gasto corriente	Ingreso propio por cada peso gastado
INVI	Gasto en inversión/ingresos propios	
INVB	Gasto en inversión/producto interno bruto	
INVP	Gasto en inversión/gasto primario	
AHOINIFO	Ahorro interno/IFOS	
<i>Gasto ordinario</i>		
GOIFO	Gasto corriente/IFOS	
GOTNEIFO	(Gasto corriente + transferencias no etiquetadas)/IFOS	
		Inversión estatal (excluye inversión del ramo 33)/ingresos propios
		Balanza primaria menos el pago de intereses

CORP	Gasto corriente/gasto primario	Gasto corriente, transferencias, inversión total y adeudos de ejercicios fiscales anteriores (ADEFAS)
<i>Apalancamiento</i>		
DEU	Saldo de la deuda	SDEU/participaciones federales (excluyendo las correspondientes a los municipios)
DAH	DEU/ahorro interno	SDEU/(participaciones federales al municipio + fondo de infraestructura social (ramo 33) + fondo de fortalecimiento municipal (ramo 33) + otras aportaciones)
DPIB	DEU/PIB	
DPAR	DEU/ingresos federales	
DIFOS	DEU/IFOS	Deuda pública directa + deuda organismos + deuda pública municipal
DD	Deuda directa	Monto en millones de pesos de 2006
DIOD	Deuda indirecta por organismos descentralizados	Monto en millones de pesos de 2006
DIM	Deuda indirecta por municipios	Monto en millones de pesos de 2006
DDIFO	DD/IFO	
DDAI	DD/AI	
<i>Sostenibilidad de la deuda</i>		
SDEU	Servicio de la deuda	IFOS (gasto operativo) transferencias no etiquetadas y otros
SDEUAI	SDEU/ahorro interno	
SAHO	SDEU/IT-GPRI + INV	INV representa el gasto de inversión
SPAR	SDEU/ingresos federales	Pago de intereses + amortizaciones de deuda
SIFOS	SDEU/IFOS	
<i>Resultados</i>		
BPRI	Balanza primaria	Monto en millones de pesos del 2006
BEIN	Balanza financiera	Monto en millones de pesos del 2006

FUENTE: García-Romo (2005) y FitchRatings.

CUADRO 2. *Escala de calificaciones otorgada por FitchRatings*

<i>Escala</i>	<i>Definición</i>
AAA	La más alta calidad crediticia
AA+ ^a	Muy alta calidad crediticia
AA	
AA-	
A+	Alta calidad crediticia
A	
A-	
BBB+	Adecuada calidad crediticia
BBB	
BBB-	
BB+	Especulativa
BB	
BB-	
B+	Altamente especulativa
B	
B-	
CCC	Alto riesgo de incumplimiento
CC	Muy alto riesgo de incumplimiento
C	El más alto riesgo de incumplimiento
D	Incumplimiento
E	Calificación suspendida

FUENTE: Elaborado a partir de información de FitchRatings.

^a Los signos + y - indican la fortaleza o posición relativa al interior de las calificaciones que van de B a AA.

de los recursos con los que cuenta cada entidad federativa para hacer frente a sus operaciones, por lo que este primer factor se denomina “dimensión financiera del estado”. Nótese que las variables que integran este componente (a excepción de los ingresos estatales como proporción de los ingresos totales) se expresa en niveles y que cuanto mayor sea el factor, mayores son los recursos con los que cuenta esta entidad federativa para operar. La variable TRIB mide las participaciones como proporción de las transferencias hechas desde los gobiernos estatales. Mayores transferencias también indican una mayor dimensión de una entidad federativa. Por tanto el signo negativo en la variable TRIB es congruente: cuanto mayor sea el monto de las transferencias, menor será la variable TRIB y mayor será el factor de dimensión del estado de que se trate.

CUADRO 3. Estadística descriptiva de las finanzas públicas estatales (2001-2007)^a

Variable ^a	Media ^b	Desviación estándar	Mínimo	Mediana	Máximo	Sego	Cartosis	Ryana Joiner ^c
IT	24.860	19.525	4.513	20.404	96.466	1.7900	3.1600	0.9000*
IEGO	0.4005	0.2100	0.0906	0.3400	1.0332	1.1000	0.4000	0.9430*
INVB	0.0123	0.0075	0.0033	0.0106	0.0703	3.4200	20.1700	0.8510*
INVI	1.5789	0.9273	0.2822	1.3566	6.0981	1.9900	5.5100	0.9120*
INVP	0.1044	0.0571	0.0343	0.0915	0.3957	2.2400	7.0700	0.8960*
TRIB	1.9048	0.5670	0.0000	1.9043	3.5658	-0.0400	1.3200	0.9860*
GCR	6.027	8.062	648	3.757	45.223	3.1500	10.5900	0.7720*
GPRI	24.792	19.331	4.525	20.126	104.029	1.7700	3.2100	0.9040*
CORP	0.1981	0.0837	0.0380	0.1928	0.5212	1.3300	3.2100	0.9510*
BPRI	87	1.682	-9.963	31	9.938	0.2000	15.9000	0.8440*
BFIN	280	1.717	-13.470	-56	6.970	-3.3400	25.1800	0.7910*
SDEU	1.172	3.627	0	247	34.729	6.6000	52.1900	0.5550*
SAHO	0.2962	0.4411	-0.1440	0.1586	4.1026	4.8300	33.6700	0.7580*
SPAR	0.0794	0.1203	-0.2641	0.0502	0.8083	2.5400	13.4700	0.8650*
DEU	5.349	10.540	0	1.767	48.859	3.0700	8.4000	0.6980*
DAH	1.5600	1.8440	-10.7700	1.1680	10.3690	-0.0100	15.3700	0.8560*
DPAR	0.4877	0.3961	0.0000	0.4101	1.7164	0.8300	0.0600	0.9670*
DPIB	0.0168	0.0128	0.0000	0.0147	0.0729	1.3000	2.4100	0.9550*
DD	4.431	9.396	0	1.415	42.202	3.0800	8.1400	0.6810*
DIOD	718	1.666	0	79	11.141	3.7000	15.3400	0.7020*
DIM	170	362	-1	20	3.441	5.0800	38.0700	0.7430*
IFOS	11.821	15.072	1.580	7.010	89.452	3.3200	11.7800	0.7590*
SIFOS	0.0611	0.0683	0.0000	0.0405	0.4134	2.3600	7.2500	0.8810*
DIFOS	0.3388	0.2531	0.0000	0.2965	1.2943	0.9200	1.0000	0.2080*
AHOIN	2.688	3.391	58	1.548	24.112	3.2900	13.0700	0.9700*
IEIT	0.0815	0.0792	0.0203	0.0569	0.4562	3.4700	12.9800	0.7800*
GOIFO	0.4746	0.1259	0.1200	0.4934	0.7528	-0.5300	-0.0200	0.9880*
GOTNEIFO	0.9473	0.4612	0.6007	0.7741	2.6904	2.1700	3.5800	0.7830*
AHOINIFO	0.2394	0.1044	0.0297	0.2391	1.1335	3.3500	28.8400	0.8800*
DDIFO	0.2668	0.2192	0.0000	0.2347	1.2775	1.6000	4.5000	0.9470*
DDAI	1.3160	1.4310	0.0000	0.9680	9.7350	2.7200	10.3700	0.8730*
SDEUAI	0.2857	0.3502	0.0000	0.1663	2.2979	3.0400	12.8200	0.8450*

^a Véase en el cuadro 1 la definición de variables. ^b Miles de pesos constantes. ^c Estadístico Ryan Joiner (RJ) para probar normalidad. * Se rechaza la hipótesis de normalidad a 1 por ciento.

CUADRO 4. *Análisis de componentes principales*^a

	<i>Componente</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Valor propio	13.908	3.994	3.073	2.501	1.922	1.651	1.273	1.013
Varianza	0.409	0.117	0.090	0.074	0.057	0.049	0.037	0.030
Varianza acumulada	0.409	0.527	0.617	0.690	0.747	0.796	0.833	0.863

^a Se presenta los primeros ocho componentes como ilustración.

El segundo factor está compuesto de las variables que miden el servicio de la deuda como proporción del ahorro, de los ingresos fiscales ordinarios, de las participaciones y de la deuda, por lo que a este factor se le denomina de “sostenibilidad de la deuda”. La influencia individual que ejercen las variables en este factor es positiva en todos los casos. Valores por encima del promedio significan mayores montos de servicio de la deuda relativos y por tanto mayor presión en las finanzas públicas. Así, mayores puntajes significan mayor insostenibilidad potencial de la deuda.

El tercer factor está determinado por las variables de deuda como proporción del PIB, de los ingresos fiscales ordinarios, del ahorro interno y las participaciones federales, así como la deuda indirecta y la deuda como proporción del ahorro, por lo que a este componente se le denomina “apalancamiento”. Todas las variables ejercen una influencia negativa en el factor, por lo que mayores montos de deuda se reflejan como puntajes menores, mientras que endeudamientos bajos se reflejan con puntajes mayores. Adviértase en el cuadro 5 que los factores uno al tres acumulan 58.8% de la variación explicada de la muestra.

El cuarto factor mide la disposición que tiene un estado a gastar o ahorrar. Está compuesto de dos tipos de variables, las proporciones financieras asociadas con el gasto ordinario y una variable que mide el ahorro (como proporción de los ingresos fiscales ordinarios/AHOINFO). Cuanto mayor sea el gasto ordinario de una entidad federativa menor será su ahorro interno y viceversa, cuanto mayor sea el ahorro interno menor gasto ordinario. Este factor confirma la relación inversa entre ahorro y gasto (ordinario), por lo que se denomina “propensión al ahorro”. Cuanto más alto sea el puntaje de este factor mayor es el gasto ordinario en contra del ahorro. Cuanto menor sea su puntaje menor es el gasto ordinario y mayor la propensión al ahorro.

CUADRO 5. Solución factorial Varitnax: Factores, cargas factoriales y varianza

Variable ^a	D ^b	S ^c	A ^d	GO ^e	RE ^f	INV ^g	Comunalidad ^h
IFOS	0.945	0.261	-0.105	0.023	-0.059	-0.038	0.978
AIIOIN	0.928	0.181	-0.137	-0.161	0.149	0.017	0.961
GCR	0.928	0.300	-0.111	0.113	-0.083	-0.030	0.984
IT	0.878	0.254	-0.136	0.180	0.068	0.170	0.920
GPRI	0.869	0.275	-0.125	0.194	-0.005	0.178	0.916
DEC	0.823	0.366	-0.357	-0.037	0.019	-0.072	0.945
CORP	0.796	0.078	-0.147	0.385	-0.095	-0.278	0.896
1EIT	0.796	0.102	-0.083	-0.224	-0.318	-0.352	0.926
DD	0.785	0.419	-0.352	-0.021	0.032	-0.029	0.919
DIOD	0.769	0.007	-0.116	-0.143	-0.058	-0.278	0.706
TRIB	-0.604	0.120	0.184	-0.078	0.205	0.199	0.501
SDEUAI	0.186	0.845	-0.338	0.157	-0.097	-0.124	0.913
SAITO	0.223	0.843	-0.208	0.125	-0.229	-0.123	0.887
SPAR	0.350	0.800	-0.137	-0.120	-0.017	-0.021	0.796
SIFOS	0.243	0.792	-0.341	-0.063	0.047	-0.003	0.808
SDEU	0.600	0.698	-0.063	-0.032	-0.155	-0.036	0.877
DIFOS	0.197	0.286	-0.898	-0.093	0.063	-0.095	0.950
DDPIB	0.237	0.217	-0.863	0.067	0.068	0.176	0.888
DDIFO	0.217	0.406	-0.829	-0.073	0.087	0.061	0.915
DPAR	0.341	0.267	-0.821	-0.173	0.019	-0.165	0.918
DDAI	0.060	0.433	-0.670	0.281	-0.080	-0.073	0.730
DIM	0.062	-0.178	-0.578	0.085	0.012	-0.026	0.378
DAH	0.070	0.417	-0.537	0.138	-0.164	-0.280	0.592
GOIFO	0.229	0.064	-0.052	0.823	0.034	-0.076	0.744
AHOINFO	-0.005	-0.102	-0.050	-0.777	0.161	0.185	0.677
IEGO	0.391	-0.073	-0.105	-0.743	-0.311	-0.286	0.899
GOTNEIFO	0.070	-0.173	-0.173	0.598	-0.300	0.007	0.512
BPRI	0.207	-0.215	-0.159	-0.139	0.856	-0.105	0.877
BFIN	-0.192	-0.454	0.014	-0.132	0.756	-0.095	0.841
INVP	0.326	-0.135	-0.002	-0.028	-0.598	0.269	0.555
INVB	-0.009	-0.191	-0.002	0.013	-0.286	0.776	0.720
INVI	-0.363	-0.001	0.114	-0.213	-0.108	0.734	0.740
Varianza ⁱ	9.0831	4.967	4.768	2.824	2.300	1.930	25.871
Porcentaje Var	0.284	0.155	0.149	0.088	0.072	0.060	0.808

a Véase en el cuadro 1 la definición de variables.

b D=dimensión.

c S = sostenibilidad.

d A=apalancamiento.

e GO - gasto ordinario. f RE = resultados 6 INV =inversión.

h La comunalidad es una estimación de la varianza explicada por los factores en su conjunto.

i Autovalores o suma de los cuadrados de las cargas factoriales. Indica la cantidad total de varianza explicada por cada factor y la importancia relativa de cada factor.

El quinto factor propone una relación teórica interesante y plantea una correspondencia (*trade-off*) entre inversión y superávit. Posiciones superavitarias en las balanzas primarias y financieras están asociadas de manera inversa con el gasto de inversión (como proporción del gasto primario). Es decir, un superávit en las finanzas públicas estatales en México se asocia con menor gasto de inversión y viceversa, mayor gasto de inversión implica forzosamente mayores desequilibrios presupuestarios.

El sexto factor de “inversión” se compone de proporciones que captan el gasto de inversión de las entidades federativas. En particular miden el gasto de inversión como proporción del PIB y como proporción de los ingresos propios respectivamente. Cuanto mayor sea cada uno de estas proporciones mayores el puntaje de este factor.

V. ÍNDICES DE DESEMPEÑO Y PRESIÓN FINANCIERA

Con el fin de proporcionar indicadores compuestos que midan el desempeño de las finanzas públicas estatales, en esta sección se presenta los índices asociados a cada uno de los factores calculados en la sección ni de este artículo y se usan para jerarquizar la posición relativa de los estados respecto a su dimensión, sostenibilidad de la deuda, apalancamiento, gasto ordinario, resultados y gasto de inversión.

5.1. Índices de desempeño de las finanzas públicas en 2007

Para el cálculo de los índices se toma los puntajes (*scores*) de los factores de acuerdo con la sección I de este artículo. Los coeficientes factoriales se estiman empleando todos los casos de la muestra FitchRatings y con datos definitivos en el periodo 2001-2007. Con estas estimaciones se calcula para cada año el puntaje de todos los estados calificados por FitchRatings y también de los seis estados restantes que no están calificados por esta empresa.²⁶ Se presenta en seguida las gráficas asociadas a los pasados tres años, mientras que el cuadro 6 presenta

26 *FitchRatings no publica estados financieros ni indicadores de los estados de Baja California, Guanajuato, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas. Los datos y calculos de variables para estos estados se realizaron con base en las cuentas públicas de los estados, la SHCP y el INEGI.*

CUADRO 6. *Coefficientes factoriales*^a

<i>Dimensión</i>		<i>Sostenibilidad</i>		<i>Apalancamiento</i>	
<i>Var^b</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Var^b</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Var^b</i>	<i>Coefficiente</i>
IT	0.134	SDEU	0.175	DAH	-0.114
TRIB	-0.079	SAHO	0.221	DPAR	-0.206
GCR	0.121	SPAR	0.231	DPIB	-0.235
GPRI	0.129	SIFOS	0.211	DIM	-0.208
CORP	0.099	SDEUAI	0.215	DIFOS	-0.234
DEU	0.086			DDIFO	-0.195
DD	0.080			DDAI	-0.153
DIOD	0.100				
IFOS	0.127				
AHOIN	0.139				
IEIT	0.084				
<i>Propensión a ahorrar</i>		<i>Resultados</i>		<i>Inversión</i>	
<i>Var^b</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Var^b</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Var^b</i>	<i>Coefficiente</i>
IEGO	-0.287	INVP	-0.269	INVB	0.419
GOIFO	0.299	BPRI	0.382	INVI	0.383
GOTNEIFO	0.206	BFIN	0.310		
AHOINIFO	-0.269				

^a Véase las notas al pie del cuadro 5 la definición de los factores.

^b Véase en el cuadro 1 la definición de variables.

los coeficientes factoriales empleados en el cálculo de cada uno de los índices.²⁷

a) Índice de dimensión financiera estatal. La gráfica 1 muestra el índice de dimensión financiera estatal para los pasados tres años. De acuerdo con este indicador los aparatos financieros más grandes en los pasados tres años han sido el Distrito Federal, el Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Guanajuato y Veracruz. Al final de la clasificación se presenta las economías más pequeñas en términos del total de recursos que operan. Ahí se encuentran en distintas posiciones durante los últimos tres años

²⁷ Para el cálculo de cada factor se utilizan los coeficientes congruentes con las cargas factoriales del cuadro 5 (en cursivas). De esta manera cada índice capta exclusivamente el efecto de las variables que lo componen. Los índices así calculados y el análisis de 2001-2005 están disponibles pero se excluyen en este artículo con el fin de ahorrar espacio. Los datos para 2008 tienen rezagos importantes y son en su mayoría preliminares al momento de escribir este artículo, por lo que también se excluyen del análisis (una versión actualizada de los mismos podrá consultarse periódicamente en la página <http://cieupaep.blogspot.com>).

GRÁFICA 1. Índice de dimensión financiera estatal (2005-2007)



FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores.

Colima, Baja California Sur y Nayarit. Llama la atención el caso de Oaxaca que después de haber ocupado posiciones intermedias en años anteriores, para 2007 ocupa el último lugar de nuestra clasificación. Este gran cambio se debe al deterioro observado por el ahorro interno en 2007 que de acuerdo con la empresa FitchRatings cayó de 2 214.63 millones de pesos (mdp) a 940.70 mdp respecto a 2006.

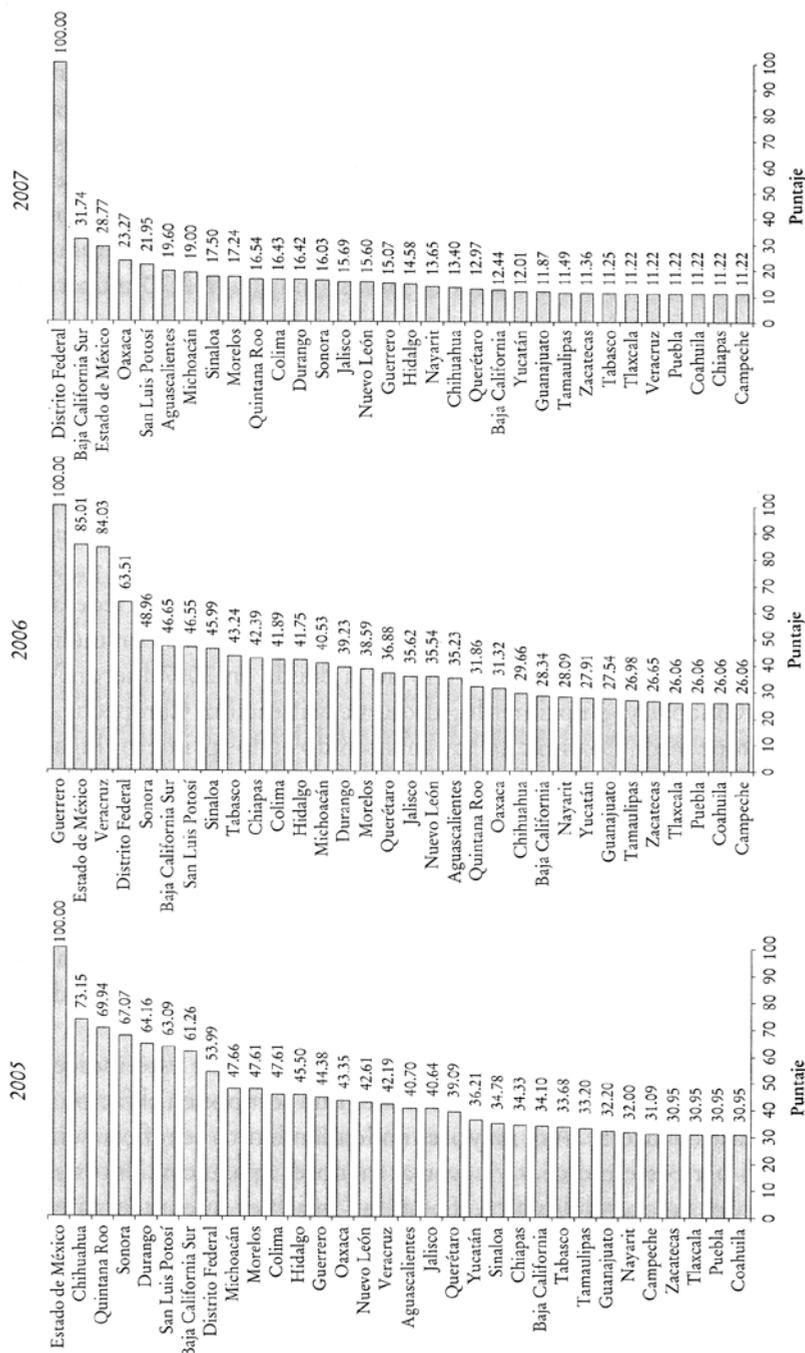
b) Índice de sostenibilidad de la deuda estatal. El índice de sostenibilidad (véase gráfica 2) está compuesto de variables que miden el servicio de la deuda en niveles (SDEU) y como proporción del ahorro interno (SDEUAI), el ahorro fiscal (SAHO), las participaciones (SPAR) y los ingresos fiscales ordinarios (SIFOS). Un servicio de la deuda relativamente alto puede indicar presiones al desviar recursos que pudieran destinarse a gasto de inversión, por ejemplo, e indican al mismo tiempo mayor presión financiera para el sector subsoberano,²⁸ por lo que sería deseable para las entidades federativas que éstas obtengan puntajes bajos en este índice. Los estados con menores problemas para hacer frente al servicio de la deuda en 2007 fueron Veracruz, Puebla, Chiapas y, en primer lugar de la clasificación, Campeche. En realidad, Campeche y Coahuila se han mantenido en los primeros lugares en los pasados tres años.

Los estados con mayores presiones relativas para servir sus deudas en 2007 son el Distrito Federal, Baja California Sur, el Estado de México, Oaxaca y San Luis Potosí. El cambio a la última posición que presenta el Distrito Federal en 2007 se debe a que el monto de las amortizaciones creció casi 500% respecto a 2006. Este cambio tan abrupto también ocasiona que la distancia entre el Distrito Federal y el resto de los demás estados sea considerable en este último año.

c) Índice de apalancamiento. La interpretación de este índice requiere cautela debido a que las cargas factoriales que componen al factor son negativas (véase cuadro 5). Así, mayores endeudamientos se reflejan en menores puntajes para este índice y viceversa, menores apalancamientos se reflejan en mayores valores del índice. Todas las variables que integran este factor consisten de proporciones financieras que miden el apalancamiento en términos relativos como cocientes de sus ingresos

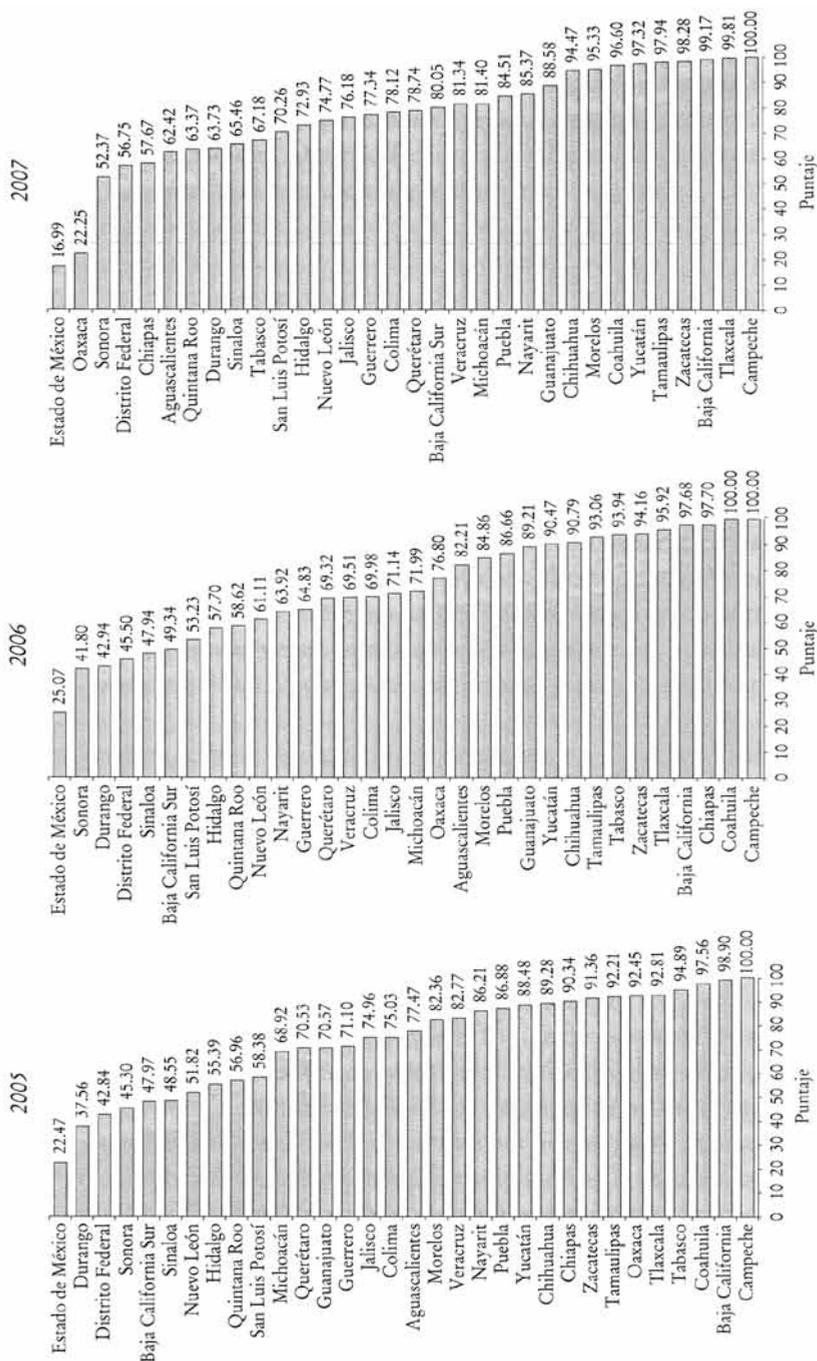
²⁸ Un análisis más detallado de la asociación de nuestros índices con la calificación crediticia y la asociación de los factores obtenidos se encuentra en Mendoza (2008a).

GRÁFICA 2. Índice de sostenibilidad de la deuda (2005-2007)



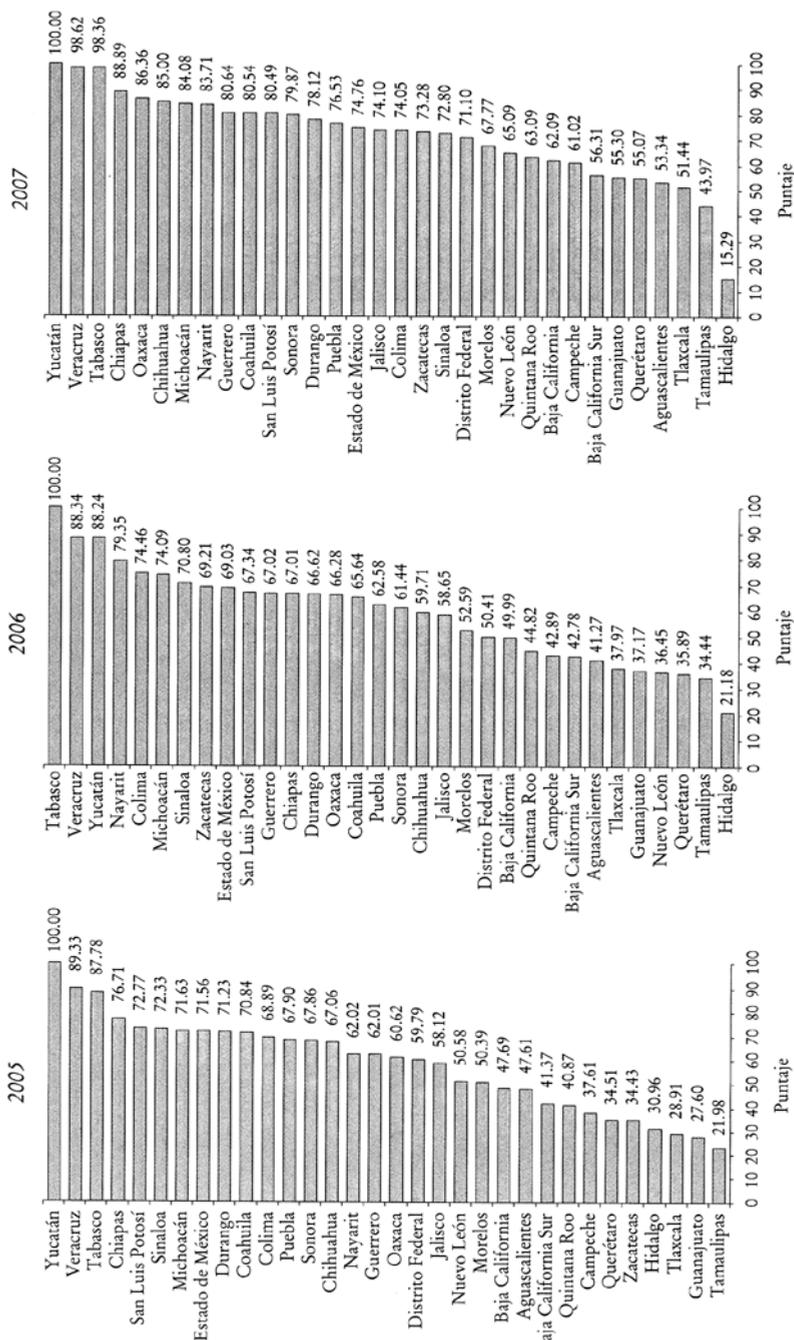
FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores.

GRÁFICA 3. Índice de apalancamiento (2005-2007)



FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores

GRÁFICA 4. Propensión al ahorro



FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores.

fiscales ordinarios (*DIFOS*), del *PIB* (*DPIB*) y de sus participaciones entre otras. Así, como se muestra en la gráfica 3, en el 2007 los cinco estados más apalancados fueron el Estado de México, Oaxaca, Sonora, Distrito Federal y Chiapas. También destaca el caso de Aguascalientes que para ese año contrató una deuda por 2 mil millones de pesos que representa al menos tres veces lo contratado en 2006. Por su parte Campeche, Coahuila, Tlaxcala y Zacatecas son entidades que en los pasados tres años se han mantenido entre los estados con menores apalancamientos.

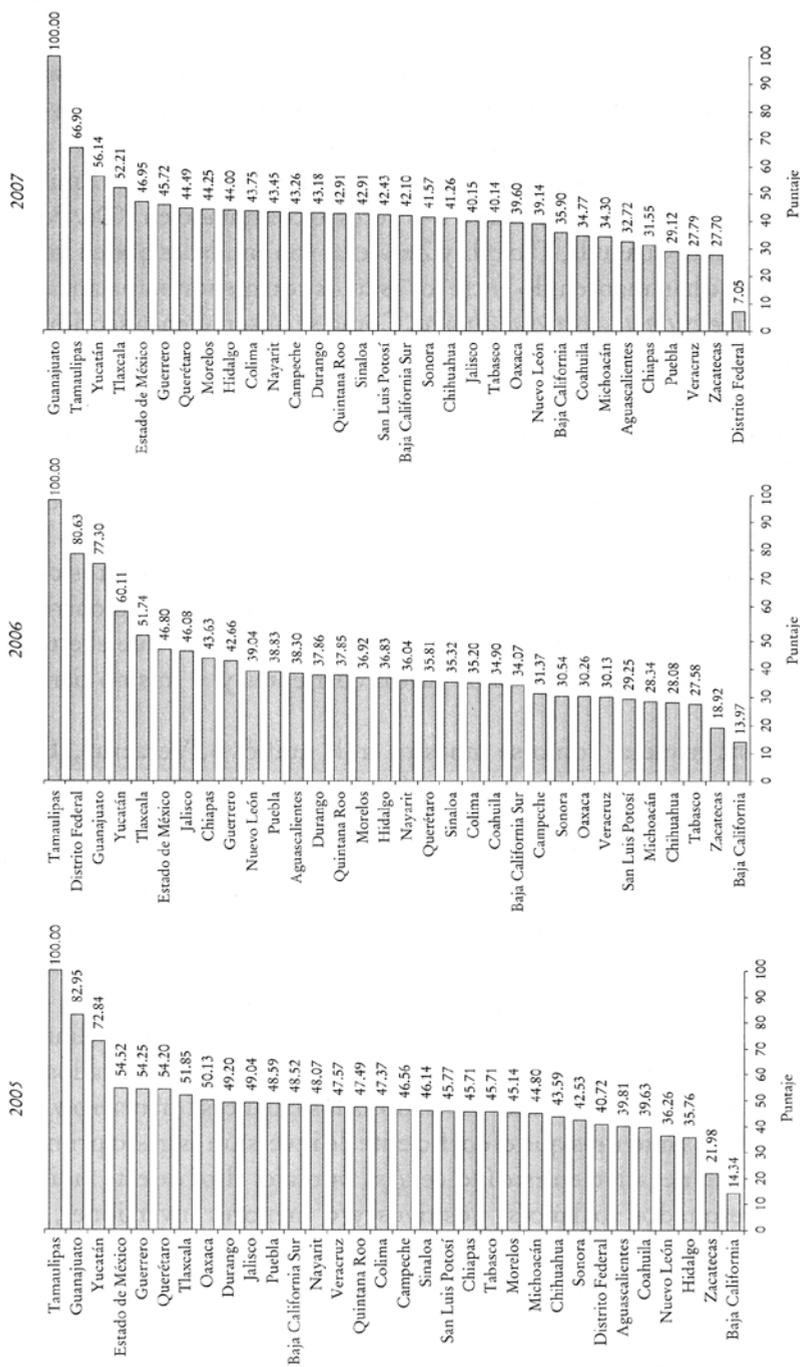
d) Propensión al gasto o al ahorro. Como se observó en la sección anterior el cuarto factor es de naturaleza bipolar. Indica la propensión de una entidad federativa a gastar y o a ahorrar. Incrementos de gasto ordinario implican menores ahorros y se reflejan en puntajes altos del índice, mientras que puntajes bajos se asocian a un menor gasto ordinario y/o a mayores ahorros internos. En cualquier caso, valores menores caracterizan una situación favorable para la entidad federativa al mantener un gasto operativo bajo y un ahorro interno mayor en la entidad federativa. Puntajes altos del índice sugieren que el estado tiene preferencia por mantener gasto corriente alto en lugar del ahorro y viceversa, puntajes bajos sugieren que el estado tiene preferencia por mantener bajos gastos corrientes y al mismo tiempo altos ahorros.²⁹

De esta manera, como se muestra en la gráfica 4, Veracruz, Tabasco y Chiapas muestran una predisposición a mantener gastos mayores en detrimento del ahorro. Por su parte Hidalgo, Querétaro y Baja California Sur muestran una mayor disposición al ahorro y menor disposición a gastar. Sin embargo, en general la mayor parte de las entidades mantienen altos gastos corrientes. En 2007, todos los estados presentaron grandes gastos ordinarios, con la excepción de Hidalgo que logró generar ahorro interno alto de acuerdo con lo que registra la calificadora FitchRatings.

e) Resultados vs inversión. Al igual que el índice de gasto ordinario anterior, el efecto de las variables que componen el índice de resultados presenta bipolaridad. Los coeficientes asociados a los balances financiero y primario son positivos mientras que el coeficiente de inversión es gasto primario ejerce un efecto negativo en este índice. Así, puntajes altos de

²⁹ Obsérvese que en términos teóricos este factor establece una relación hipotética interesante entre el gasto ordinario y el ahorro interno.

GRÁFICA 5. Resultados vs inversión



FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores.

este índice se asocian a resultados (balances) positivos y/o menores inversiones, mientras que puntajes bajos pueden asociarse tanto a resultados negativos (déficit) como a mayores inversiones. En todo caso, la posición final de una entidad federativa dependerá de su preferencia por mantener superávit o déficit primario y también del gasto de inversión que esta entidad ejerza.

De esta manera, como se observa en la gráfica 5, durante los pasados tres años el estado de Guanajuato presentó superávit y al mismo tiempo una relación entre inversión y gasto primario de las más bajas en toda la muestra. En esta misma situación se encuentran Tamaulipas, Yucatán, Tlaxcala y Estado de México, que presentan superávit e inversiones relativas bajas. Por su parte, entidades deficitarias pero con inversión relativamente alta se encuentran en el otro extremo con Puebla, Veracruz, Zacatecas y Distrito Federal. En este último caso es importante observar que aun cuando las entidades son deficitarias, son al mismo tiempo estados que han invertido proporciones relativamente mayores.

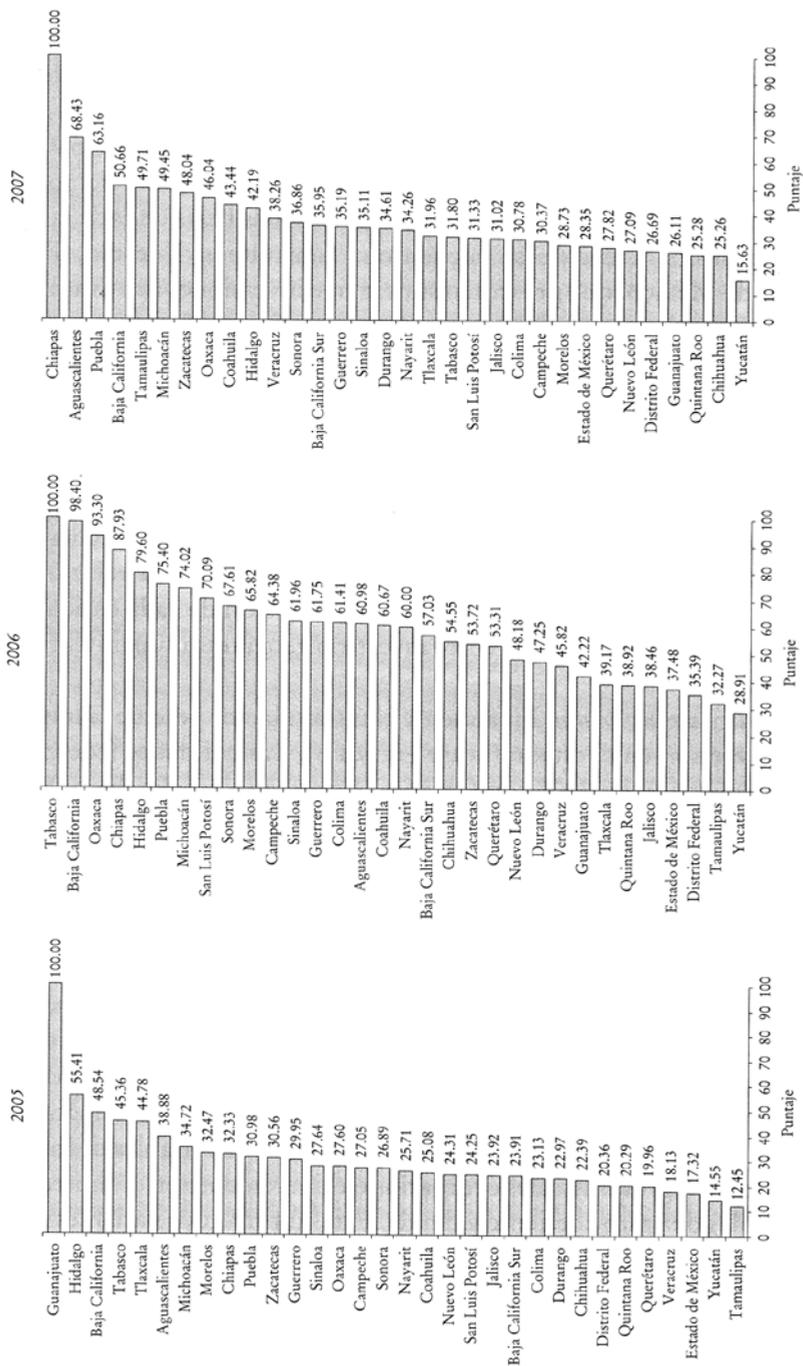
Las calificadoras parecen impulsar los equilibrios presupuestarios e incluso favorecer posiciones superavitarias en las balanzas estatales. Sin embargo, este objetivo de acuerdo con lo que sugiere esta relación teórica compromete paradójicamente el gasto de inversión de cada entidad federativa al plantear la disyuntiva entre invertir o generar un superávit financiero y/o fiscal.

f) Índice de inversión. Finalmente el último factor percibe la importancia de la inversión en el estado (véase gráfica 6). Las entidades federativas con mayor inversión en 2007 son Chiapas, Aguascalientes, Puebla y Baja California. Los estados con menor inversión relativa son Nuevo León, Distrito Federal, Guanajuato, Quintana Roo, Chihuahua y Yucatán.

5.2. Índice de presión financiera

Se define ahora el índice de presión de las finanzas públicas estatales que permitirá evaluar el desempeño general del estado y la vulnerabilidad relativa respecto a otras entidades. La inclusión en este índice omite la dimensión de la entidad federativa debido a que resulta un tanto problemática. La dimensión tal como ha sido definida está influida por variables de ingreso (ingreso total, ingresos fiscales ordinarios o el

GRÁFICA 6. Índice de inversión



FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores.

incremento en el ahorro interno) y variables de gasto corriente y deuda. Estas últimas dos variables por ejemplo no son atributos deseables; por lo contrario pueden asociarse a características adversas. Además, debido a la ponderación que recibe, este factor dominaría el comportamiento de todo el índice de presión financiera.

Para evitar esta incongruencia decidimos concentrarnos en un indicador de desempeño “más puro” que arroje información condensada de la vulnerabilidad de la entidad federativa medida por el endeudamiento, la sostenibilidad de la deuda, la capacidad de generar resultados positivos y que a la vez indique menores valores de gasto ordinario y mayor inversión. Así definimos el índice de presión financiera como:

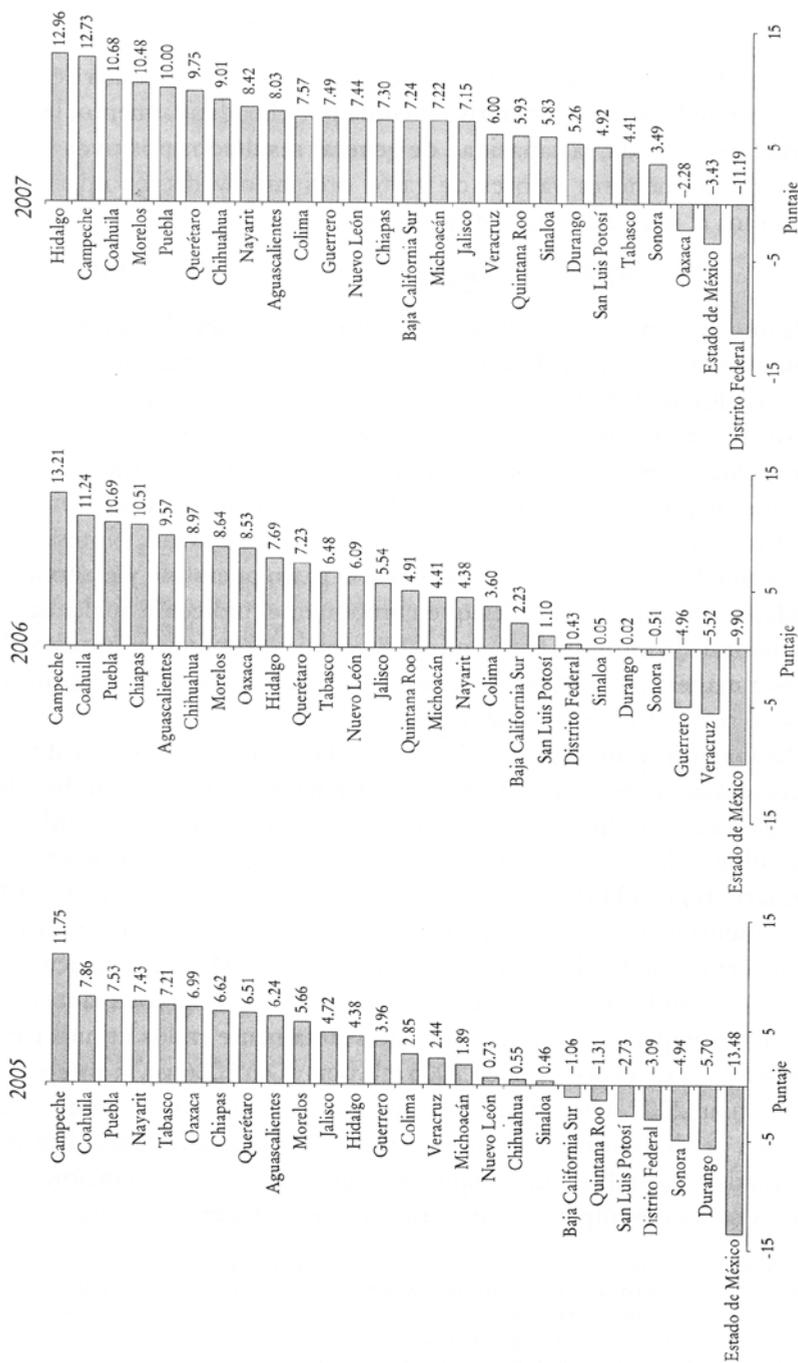
$$PRESION = w_1 \times A - w_2 \times S - w_3 \times GO + w_4 \times RE + w_5 \times INV \quad (11)$$

en la que w_i con $i = (1, 2, 3, 4, 5)$ son las ponderaciones obtenidas del cuadro 5 relativas al porcentaje de varianza del factor de apalancamiento (A), factor de sostenibilidad (S), factor de gasto corriente (GO) o propensión al ahorro, factor de resultados (RE) y factor de gasto de inversión (INV), respectivamente. Mayores puntajes de este índice de PRESION financiera representan una mejor posición relativa de la entidad federativa respecto a otros estados y por tanto en general una menor vulnerabilidad. Nótese que este índice puede tener puntajes negativos si el gasto operativo y el servicio de la deuda, así como las variables que componen el índice de apalancamiento, son demasiado altos, mientras que la inversión o superávit estatal son bajos. De esta manera puntajes bajos de este índice denotan estados en situación de presión o vulnerabilidad financiera.

Para ilustrar esto, la gráfica 7 muestra el cálculo de este índice de presión financiera para los últimos tres años.³⁰ En primer término el índice de presión para 2007 (ecuación 11 y gráfica 7) muestra que las cinco entidades menos vulnerables o con bajo apalancamiento, servicio de la

³⁰ Se muestra en la gráfica el índice de presión para los casos de estados calificados por FitchRatings. El análisis mostró que las entidades federativas reconstruidas con fuentes de información distintas de la empresa calificadora (véase nota 27 de pie de página) tienden a agruparse, lo que hace sospechar incongruencias en la integración de los datos financieros u omisiones propias respecto a la metodología específica usada por Fitch para armar sus datos.

GRÁFICA 7. Índice de presión financiera estatal (2005-2007)



FUENTE: Cálculos propios con base en el análisis de factores.

deuda y gasto ordinario fueron Hidalgo, Campeche, Coahuila, Morelos, Puebla y Querétaro, mientras que las cinco entidades que presentaron una mayor presión financiera han sido el Distrito Federal, Estado de México, Oaxaca, Sonora, Tabasco y San Luis Potosí. La situación de Oaxaca es preocupante debido a que su desempeño financiero ha caído súbitamente en los últimos tres años al pasar de la sexta posición en 2005 a la octava en 2006 y a la antepenúltima posición en 2007. Una situación similar se presenta para Tabasco y Jalisco, que han perdido posiciones importantes a lo largo de los años. Los estados de Hidalgo, Morelos y Chihuahua por su parte han tenido mejoras significativas en su desempeño financiero, lo que de acuerdo con nuestro índice revela una menor presión financiera. Una recuperación más gradual la han tenido entidades como Baja California Sur y Durango.

CONCLUSIONES

Este artículo parte de una definición de presión financiera asociada a la acumulación excesiva de deuda, su servicio, gasto ordinario, falta de ahorro, desequilibrio presupuestario y bajo gasto de inversión. En este sentido la estabilización financiera no debería ser una preocupación exclusiva de las entidades federativas sino también de las autoridades monetarias y sobre todo de las fiscales. La fragilidad o solidez financiera de los gobiernos estatales y municipales cambia con el tiempo y puede representar un factor importante en la dinámica de crecimiento, desarrollo y fluctuaciones de la economía local, regional y nacional.

Usando técnicas de análisis multivariado este artículo explora la situación de las finanzas públicas estatales en México para el periodo 2001-2007. Se encuentra que la dinámica de las finanzas públicas de los estados en México puede ser descrita confiablemente por sólo seis factores que explican más de 80% de su variación total. Se reduce así el trabajo que hubiera significado el análisis de un sinnúmero de variables financieras por examinar a sólo seis factores: el que mide la dimensión de las finanzas públicas, el de sostenibilidad de la deuda, el de equilibrio presupuestario, el de apalancamiento, el que mide la propensión al gasto y el de inversión. La dimensión financiera estatal, el servicio de la deuda y el factor de apalancamiento son los factores que más influyen en la configuración de las finanzas públicas de las entidades federativas en México.

El factor de propensión al ahorro o al gasto corriente identificado en este artículo es un factor que confirma que en el caso de México un mayor gasto ordinario condiciona el ahorro estatal de manera directa. Es decir, cuando una entidad federativa informa que su gasto ordinario ha crecido, éste se acompaña forzosamente de una disminución en el ahorro y, viceversa, incrementos del ahorro se asocian directamente con bajo gasto corriente. Hay pues una correspondencia entre gasto y ahorro como lo señala la teoría financiera, y el puntaje final que recibe cada estado indica las preferencias que tiene cada administración pública respecto a gastar y/o ahorrar.

Por su parte, el factor de equilibrio presupuestario encontrado en este artículo plantea una relación interesante entre las balanzas financieras (*BPRI* y *BFIN*) y el gasto de inversión. Esta relación empírica indica que para el caso de los estados en México los superávits financieros se asocian normalmente con un menor gasto de inversión y, viceversa, los déficits financieros se relacionan con un mayor gasto público de inversión. Es decir, cuando una entidad federativa informa un bajo gasto de inversión es de esperarse que éste se acompañe de un superávit y, viceversa, altas inversiones se acompañen normalmente con déficit financieros. Los encargados del manejo de las finanzas públicas estatales enfrentan de acuerdo con nuestros resultados estadísticos una correspondencia entre aplicar gasto de inversión (que en el largo plazo genera crecimiento) o generar superávit (variable objetivo de corto plazo).

La contribución más importante de este artículo es la creación de un índice compuesto que capta y resume el desempeño financiero y la vulnerabilidad de las entidades federativas en México. Estos índices ayudan además a jerarquizar a los estados de acuerdo con distintas características financieras y permiten al funcionario identificar de manera resumida cuál es la posición relativa de su estado. Para el regulador, los índices permiten identificar casos con presión financiera alta, de acuerdo con su comportamiento en el tiempo, y supervisar la salud de las finanzas públicas locales en un nivel agregado.

Es importante destacar que al igual que las calificaciones de crédito, estos índices son de “escala nacional”, es decir, dan una idea de la posición y desempeño financiero relativo de las entidades federativas pero solo en el país.