

Índice Estatal de Rezago Fiscal

Max Lugo D.

Preliminar: 8 de diciembre 2017.

Documento de trabajo,

No citar.

El presente documento forma parte de la investigación denominada Índice Estatal de Rezago Fiscal y aborda el análisis específico de la construcción y diseño del índice sobre el espacio fiscal a nivel estatal. Así, el presente documento es el insumo para el artículo de investigación para la Dirección General de Finanzas del Instituto Belisario Domínguez, por lo que se ceden los derechos al Instituto en comento.

Mtro. Max Lugo Delgadillo

Resumen

El presente documento elabora sobre un conjunto de indicadores de política fiscal para estados de la república mexicana. Se proponen 12 indicadores que permitan dar información acerca del espacio fiscal entendida como el nivel de holgura de la política fiscal sin poner en riesgo la sostenibilidad fiscal o acceso a los mercados financieros. Se ha encontrado que bajo los indicadores existe un riesgo importante de insostenibilidad fiscal principalmente en el estado de Quintana Roo y Chihuahua. Este es medido bajo el monto que deben destinar de las participaciones que obtienen de la federación para la sostenibilidad de la deuda. Por lo que cualquier combinación de acciones fiscales que aseguran al menos estos niveles de superávit primario constituyen el espacio fiscal de la entidad. Aunado a lo anterior, se propone un análisis de componentes principales para dilucidar la información más relevante para la creación de un índice agregado de los indicadores propuestos, a este índice se le denominó Índice Estatal de Rezago Fiscal. Se ha encontrado como principal conclusión que el Estado de Chihuahua y el estado de Quintana Roo poseen un nivel bajo de espacio fiscal medido con el índice. Esto se debe a sus niveles altos de deuda que implican un nivel bajo de libertad de movimiento debido a que deben destinar hasta del 18% de los recursos en participaciones sólo para el mantenimiento de la deuda. Por otro lado, el estado de Tlaxcala y de Querétaro son aquellos con mayor libertad de movimiento fiscal.

Índice

1. Introducción	3
2. Revisión de la literatura	4
3. Indicadores y definiciones	10
4. Contexto general del espacio fiscal estatal	15
4.1. Nivel de la deuda	18
4.2. Situación de la deuda pública	23
4.3. Sostenibilidad de la deuda	26
5. Índice Estatal de Rezago Fiscal	30
6. Conclusiones y consideraciones finales	34
7. Anexo	35
7.1. Descripción de fuente datos	35
7.2. Metodología PCA (construcción del IERF)	37
Bibliografía	42

Documento de trabajo, no citar.


 Instituto
 Belisario Domínguez
 Senado de la República

Índice de figuras

1.	Saldo de la deuda pública	20
2.	Saldo de la deuda pública per cápita	20
3.	Saldo de la deuda pública sobre PIB (%)	21
4.	Saldo de la deuda pública sobre participaciones (%)	21
5.	Saldo de la deuda pública sobre Ingresos (%)	22
6.	Tasa de interés nominal (%)	24
7.	Vencimiento promedio (años)	24
8.	Saldo de emisiones bursátiles y préstamos de banca múltiple sobre saldo total (%)	25
9.	Tasa de interés real menos crecimiento real (%)	27
10.	Balance primario sostenible sobre participaciones (%)	28
11.	Balance primario sostenible sobre ingresos totales (%)	28
12.	Cambio de la deuda pública a nivel estatal	29
13.	Pesos del primer componente para la construcción del Índice Estatal de Rezago Fiscal	31
14.	Índice Estatal de Rezago Fiscal: resultados por estado	32
15.	Índice Estatal de Rezago Fiscal: estratificación	33
16.	Evolución de la deuda subnacional	35

Índice de cuadros

1.	Definición de Indicadores	15
2.	Resumen de indicadores	17
3.	Matriz de covarianzas entre indicadores	40
4.	Componentes principales y varianza explicada	41

1. Introducción

En años recientes, se ha tenido un gran debate acerca del rol de la política fiscal así como las estrategias de endeudamiento o consolidación de las finanzas públicas y el rol de disciplina financiera. Debido al creciente nivel de deuda a nivel sub-nacional esta discusión se ha permeado a nivel estatal.

En este contexto, los hacedores de política, en los diferentes niveles de gobierno subnacional, enfrentan la problemática de un diseño de estrategias de política fiscal responsable y eficiente ante las obligaciones que confrontan. Al igual que el gobierno federal, el diseño de política fiscal estatal contempla diferentes acciones como el aumento del gasto público o movimientos de impuestos o emisiones de deuda de acuerdo a su nivel de atribuciones acorde a ley. Al realizar estas acciones se debe contemplar que éstas sean responsables financieramente lo que implica no poner en riesgo el cumplimiento de pagos de las obligaciones financieras adquiridas. Sin embargo, no es tarea sencilla identificar el conjunto de que acciones pueden o no poner en riesgo la sostenibilidad de pagos, por lo que en primera instancia se debe identificar que nivel de holgura tienen para realizar estas acciones y mantener la sostenibilidad fiscal, a este concepto, de manera informal le llamaremos espacio fiscal. Caracterizar el espacio fiscal a nivel estatal permite caracterizar la holgura de las posibles políticas fiscales que podría realizar el gobierno sin poner el riesgo su capacidad de pago. Por lo tanto, es relevante para los hacedores de política tener indicadores que les permitan esclarecer y generar mejores estrategias de política fiscal con responsabilidad.

La presente investigación propone un conjunto de indicadores que permitan caracterizar movimientos sobre el espacio fiscal para así esclarecer posibles recomendaciones de política fiscal y contribuir al desarrollo de una política fiscal responsable a nivel subnacional. De este conjunto de indicadores, se genera un análisis de componentes principales el cual permite la generación de una medida agregada o índice que reúne toda la información de

los indicadores anteriormente contruidos en un solo indicador agregado. A este indicador le llamaremos Índice Estatal de Rezago Fiscal (IERF). Dicha medida nos permite generar un análisis de estratificación de los diferentes estados para así clasificarlos por su nivel de espacio fiscal. El análisis permite identificar los estados en los cuales la política fiscal tendría oportunidades de ajuste bajo el análisis del IERF.

El documento se distribuye de la siguiente manera: la sección 2 elabora sobre al concepto de espacio fiscal así como las diferentes problemáticas en su definición; la sección 3 define los diferentes indicadores propuestos; la sección 4 muestra el un contexto general de las finanzas públicas subnacionales en base a los indicadores; la sección 5 muestra los resultados encontrados mediante la metodología de componentes principales y estratificación; y por último, se dan las conclusiones y consideraciones finales.

Se ha encontrado como principal conclusión que el Estado de Chihuahua y el estado de Quintana Roo poseen un nivel bajo de espacio fiscal. Esto de se debe a sus niveles altos de deuda implican un nivel bajo de libertad de movimiento debido a que deben destinar hasta del 18 % de los recursos en participaciones sólo para el mantenimiento de la deuda. Por otro lado, el estado de Tlaxcala y de Querétaro son aquellos con mayor libertad de movimiento fiscal.

2. Revisión de la literatura

En primera instancia hay que mencionar que acorde el Fondo Monetario Internacional (FMI) la política fiscal tiene como objetivos la estabilidad de la economía, potenciador del crecimiento y labor distributiva de ingreso. Por lo tanto, el gobierno genera políticas fiscales con estos objetivos pero de manera responsable por lo que debe considerar que no caiga incumplimiento de pagos. De esta forma, es necesario caracterizar cuanto es la holgura para realizar estas acciones de manera responsables. Es en este punto es donde cobra relevancia el espacio fiscal el cual define esta holgura.

El objetivo de la presente sección es definir de manera general el espacio fiscal así como las diferentes problemáticas que se encuentra en su caracterización. El espacio fiscal, como se menciona a grandes rasgos anteriormente, es el espacio de libertad de movimiento de las acciones de política fiscal sin poner en riesgo la sostenibilidad de la misma. Esta definición informal posee matices así como consideraciones que hay que tomar en cuenta. Es por estas razones que diferentes autores han elaborado sobre este concepto.

Para explicar las diferentes problemáticas en el concepto se abordará con un ejemplo. Por simplicidad, digamos que el gobierno posee dos tipos de acciones de política fiscal, sean: escoger el nivel de gasto público entre 0 y G y definir el nivel de tasa impositiva entre 0 y T , dado un nivel de deuda y costo financiero. Entonces tenemos la posibilidad de escoger diferentes combinaciones de gasto público y tasa impositiva en un caja de tamaño $G \times T$ en el plano cartesiano. Ahora, dado el nivel de gasto público, si con la tasa impositiva escogida no logro obtener los recursos suficientes para sostener mi gasto y pagar mis obligaciones financieras entonces esa combinación de gasto y tasa no es sostenible. Entonces, para un nivel de gasto tendría que escoger un nivel de tasa impositiva que logre la sostenibilidad. Por ejemplo, para un nivel de gasto g debo de escoger un nivel t de tasa impositiva tal que cumpla con la sostenibilidad de las finanzas públicas. A estas combinaciones gasto y tasa digamos (g^*, t^*) que satisfacen la restricción sostenibilidad las podríamos llamar el espacio fiscal.

Si consideramos que la ley pone restricciones al gasto y tasa impositiva, entonces en el ejemplo anterior los límites G y T están dado por ley. Sin embargo, no se asegura que en este espacio las combinaciones (g^*, t^*) necesariamente estén contenidas. Por lo tanto, la ley genera límites a las diferentes combinaciones posibles de política fiscal. Así, se podría dar el caso en que la ley de un gasto muy alto como límite y que ninguna combinación de ingreso posible de como resultado que la política fiscal sea sostenible. De igual manera, podría ser el caso contrario, podría ser que la política de gasto se muy baja y que exista un nivel de tasa impositiva que logre la sostenibilidad fiscal. En este entorno, se debería

promover, mediante dichas leyes una política fiscal sea sostenible, por lo tanto, dichas leyes cobran un papel relevante en el espacio fiscal debido a que dan límite a las acciones fiscales posibles del gobierno y estas no necesariamente implican la sostenibilidad fiscal.

Ahora si extendemos el análisis a un mayor número de instrumentos fiscales la caracterización del espacio fiscal se complica. El gobierno no sólo decide el gasto público y la tasa impositiva sino que se tiene mucho más instrumentos de política fiscal; por lo tanto, el conjunto de acciones es mayor. Siguiendo con nuestro ejemplo, si el gobierno puede realizar N acciones de política fiscal, el posible conjunto de acciones es una caja de N dimensiones. Por consiguiente, identificar aquellas combinaciones que satisfacen sostenibilidad dificulta la caracterización y medición del espacio fiscal considerando que las combinaciones están acotadas por las leyes.

Por otro lado, hay que considerar que las acciones de política fiscal tienen efectos sobre la economía. Las políticas que incentiven la productividad podrían generar un mayor crecimiento y generar mayores niveles de recaudación o disolución de la deuda. Esto implicaría posibles combinaciones sostenibles (g^*, t^*) no son constantes dependen de los efectos así como del entorno en el cual se aplican. De igual forma, las leyes crean nuevos límites G y T por lo que estos tampoco son constantes. Esto quiere decir que las dimensiones de la caja, así como el tamaño de la caja puede cambiar y las combinaciones sostenibles no son constantes.

Aunado a lo anterior, el concepto de sostenibilidad considera la temporalidad de los movimientos fiscales. Así, por ejemplo, si tienes un ingreso alto en los próximos periodos puedes tener gastos mayores hoy sin arriesgar el cumplimiento de pagos. De esta manera, el espacio de acciones posibles tiene una medida que cambia dadas las situaciones actuales y futuras y de las acciones política fiscal que realice. Así no sólo no es constante sino que debe considerar acciones de política fiscal futura. Este ejemplo muestra la problemática ante la definición del espacio fiscal ante sus diferentes dimensiones, efectos de la política fiscal y definición de sostenibilidad por temporalidad.

Estas problemáticas en la definición del espacio fiscal ha llevado a diversos autores a conceptualizarla de manera diferente sin llegar a un consenso formal. Sin embargo, los autores convergen al idearla como las aquellas políticas que no ponen en riesgo el acceso a mercados financieros ni la sostenibilidad de pagos. Heller (2005) define el espacio fiscal como la disponibilidad de espacio presupuestario que permite a un gobierno proporcionar recursos para un propósito deseado sin perjuicio de la sostenibilidad de la posición financiera de un gobierno. El FMI, en su documento Monitor Fiscal 2017¹, menciona que el espacio fiscal existe, si un gobierno puede aumentar el gasto o reducir los impuestos sin poner en peligro el acceso al mercado financiero ni en riesgo la sostenibilidad de la deuda (cumplimiento de pagos).

Para entender el espacio fiscal, es necesario hablar sobre la definición de sostenibilidad. Diversos autores apuntan a conceptos de estabilidad de la deuda, esto implica que se han tenido los recursos necesarios para el cumplimiento de pagos tal que la deuda no se ha presentado incrementos sostenidos. Dicho en otras palabras, la restricción presupuestal del gobierno se cumple de manera ex-ante i.e. se tienen una estrategia de gasto e ingreso que contempla todas las obligaciones financieras por lo que no se recurre de manera inesperada a incrementos de deuda. Por lo tanto, los niveles de deuda se estabilizan en el tiempo. Blanchard *et al.* (1991), en su investigación seminal sobre sostenibilidad, define la misma como la política fiscal que lleva que la razón de deuda sobre PIB converja en el tiempo a su nivel inicial. Bohn (1998) lo apunta como la política fiscal que satisface la restricción presupuestal intertemporal del gobierno en todo momento. Entre estos podemos encontrar estudios en los cuales indican que la esta podría satisfacerse mediante la correlación entre superávit primario y deuda pública.

En un sentido similar, diversos autores se han enfocado en un enfoque estadístico que prueba la sostenibilidad fiscal. Para explicar este punto supongamos un ejemplo simple en que la deuda sigue el siguiente proceso:

¹Véase FMI (2017).

$$D_t = \beta_0 + \beta_1 D_{t-1} + u_t$$

Donde D_t representa el nivel de deuda en el periodo t y u_t es ruido blanco. Es fácil notar que para un nivel de deuda positivo inicial, si β_1 es menor a 1, el sistema dinámico es estacionario lo que haría que eventualmente el nivel de deuda converja a un valor constante. Esto implicaría que la deuda es sostenible. Este acercamiento, el cual elabora sobre probar la raíz unitaria del sistema ha sido explorado por diversos autores. De manera ex-ante esto implica que no se ha tenido que recurrir a incumplimiento de pagos o dicho de otra manera, se tiene la estabilidad de la deuda pública. Bohn (2005) y Bohn (2007) elaboran sobre la sostenibilidad fiscal para Estados Unidos de 1792 a 2003 y sobre la necesidades de ciertas restricciones para la estimación respectivamente. Oyeleke y Adebisi (2014) realiza el análisis para el país de Ghana y Goktas y Hepsag (2015) lo elabora para el país de Turquía para los años de 1970 a 2005. Ankie Scott-Joseph (2006) elabora sobre la sostenibilidad en los países del Caribe de 1970 a 2005. En el caso mexicano, con un enfoque diferente, Tanner y Samaké (2006) realiza un modelo de vectores autorregresivos (VAR por sus siglas en inglés) para probar la sostenibilidad fiscal.

En otro enfoque, se definen umbrales de sostenibilidad, umbral, que al rebasarse, se corre el riesgo de una imposibilidad de pagos y una posible exclusión de los mercados financieros. Autores como Krejdl (2006) genera indicadores de tipo umbral sobre el superavit primario y en el caso mexicano encontramos análisis similares en Solís Soberón y Villagomez (1999), Sales y Videgaray (1999), Santaella (1999) y Andrade *et al.* (2017).

Tomando en cuenta lo anterior, diversos autores han generado umbrales de niveles de deuda para definir el espacio fiscal. Ghosh *et al.* (2011) y Fournier y Fall (2015) apuntan a conceptualizar el espacio fiscal como la medida entre el nivel de deuda realizado y un nivel límite de deuda, nivel al cual si es sobrepasado, implica la pérdida de acceso a los mercados financieros. Esto debido de que a pesar tener balance primarios estos no logran frenar el incremento de la deuda (“fatiga fiscal”) lo que lleva a rebasar el límite de deuda sostenible.

De forma similar, Bi (2011) y Bi y Leeper (2013) muestran un límite de deuda, del cual al sobrepasar, se conlleva el incumplimiento de pagos. Aizenman y Jinjarak (2010) genera un umbral sobre la base impositiva para definir sostenibilidad. Por último, Botev *et al.* (2016) abordan los enfoques de sostenibilidad de largo plazo como acceso a los mercados financieros.

Aunado a lo anterior, diversos autores han tratado de generar métricas sobre el espacio fiscal para dar claridad sobre el mismo. Baum *et al.* (2017) generan mediciones sobre el espacio fiscal sobre países de bajos ingresos y resalta la importancia de ajustes en estos países para alcanzar la sostenibilidad fiscal. El FMI en el documento Monitor Fiscal 2017 define una serie de indicadores sobre el espacio fiscal los cuales se engloban de la siguiente manera: indicadores actuales y futuros de carga de deuda, indicadores de disponibilidad y condición financiera, indicadores de disponibilidad y condición financiera, indicadores del perfil de la deuda e indicadores de necesidades de ajuste. Este conjunto de indicadores permite generar tanto el nivel, las condiciones y estabilidad de la deuda con el fin de acotar el espacio fiscal en cuanto los conceptos de acceso a los mercados como de sostenibilidad fiscal.

Los indicadores actuales y futuros de carga de deuda muestran el nivel de la deuda así como los futuros incrementos en el futuro. El aumento de deuda el día de hoy genera en el futuro una presión mayor de pago y sobre la situación fiscal lo que implica una reducción del espacio fiscal.

Los indicadores de disponibilidad muestran las condiciones de contratación y el nivel de necesidad. Así, mayores niveles de deuda afectan el costo asociado dado que incrementos de los Spreads o tasa de interés que hay que pagar por la contratación. Asimismo, un diferencial mayor entre la tasa de interés y de crecimiento genera mayores costos financieros y presiones fiscales. Por ejemplo, CDS de los bonos soberanos son indicadores de la percepción de impago de los bonos soberanos lo que impacta en el costo financiero y por lo tanto en el espacio fiscal. Belhocine y Dell'Erba (2013) muestra como la sostenibilidad del

deuda es un determinantes los spreads de la deuda soberana para los 26 países emergentes que analizan.

Los indicadores del perfil de la deuda tiene como objetivo dar un panorama de la composición de la deuda y su fragilidad en relación a choques financiero. En forma general, estos tienen como objetivo medir la exposición a este tipo de riesgo.

Por último, los indicadores de ajuste dimensionan las condiciones fiscales actuales y futuras y su aportación en el nivel de deuda. De igual forma trata de dimensionar los futuros pasivos contingentes en la economía.

Bajo el contexto, el Índice Estatal de Rezago fiscal pretende englobar estas dimensiones en una sola medida en función de los diferentes indicadores.

3. Indicadores y definiciones

En esta sección, se elabora sobre la construcción de los indicadores propuestos para después realizar el Análisis de Componentes Principales (PCA por sus siglas en inglés). Siguiendo, la metodología del FMI se proponen indicadores a nivel estatal considerando las dimensiones antes mencionadas.² A continuación, se describen los indicadores.

I. Saldo de la deuda pública

Se define como saldo de la deuda pública total al saldo reportado a nivel estatal por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Este contiene saldo de la deuda a nivel estatal y municipal agregado. El indicador captura los niveles generales de deuda por estado lo que permite dimensionar los absoluto de las deudas en un comparativo por estado.

II. Saldo de la deuda pública per cápita

Se define como saldo de la deuda pública total al saldo reportado a nivel estatal por SHCP dividido sobre el nivel de población en el año reportado por CONAPO. EL

²En el anexo se detallan las fuentes de datos así como sus correspondientes ligas para descarga de datos.

indicador muestra el nivel de endeudamiento por persona. Este endeudamiento, en consecuencia deberá ser siempre pagado por la población por lo que captura este nivel de endeudamiento por persona.

III. Saldo de la deuda pública sobre PIB (%)

Se define como saldo de la deuda pública total al saldo sobre el Producto Interno Bruto reportado a nivel estatal por SHCP. El indicador muestra el nivel de deuda en comparación con la producción interna bruta estatal.

IV. Saldo sobre participaciones

Se define como saldo de la deuda pública total al saldo reportado a nivel estatal por SHCP dividido sobre el nivel de participaciones (Fondo único de participaciones o Ramo 28 el cual la federación paga a los estados). El indicador muestra el nivel de deuda en relación con los ingresos por participaciones. Hay que mencionar que estos ingresos representan un nivel alto en los estados siendo de alrededor del 50% y este ingreso puede ser utilizado de manera discrecional por el gobierno estatal. Por otro lado, otros ingresos, como las aportaciones, se encuentran ya predestinados por parte de la federación al momento que esta los paga a los estados. Por lo tanto, una mayor nivel de saldo sobre participaciones indica que los recursos que potencialmente podría usar para el pago total de la deuda.

V. Saldo sobre ingresos públicos totales

Se define como saldo de la deuda pública total al saldo reportado a nivel estatal por SHCP dividido sobre los ingresos totales del estado (estos incluyen participaciones y aportaciones así como los ingresos propios por impuestos estatales y otros). Este indicador captura el nivel de recursos necesario para saldar la deuda en relación a sus ingresos totales. En comparación al indicador anterior, este indicador trata de capturar la independencia de los ingresos a nivel estatal. De tal forma es posible que algún estado tenga sólo ingresos por participaciones por lo que está muy comprometido

por su nivel de deuda o por el contrario, si el estado tiene un alto nivel de ingresos propios entonces este podría tener un buen desempeño en este indicador.

VI. Tasa de interés de la deuda (%)

Se define como la tasa de interés nominal anual de la deuda pública total reportada a nivel estatal por SHCP. El indicador muestra el costo financiero que tiene la deuda pública por estado. Estados con un mayor de tasa de interés apuntan a un mayor prima de riesgo al estado lo que apunta a menor grado de acceso al crédito financiero.

VII. Vencimiento promedio en años

Se define como el vencimiento promedio ponderado por deuda en años reportado por SHCP. Estados con un mayor nivel de deuda a la largo plazo deberían tener un menor riesgo de impago dado que en caso de un choque negativo estos pueden suavizar las políticas en el tiempo para asegurar el pago de deuda.

VIII. Participación de las emisiones bursátiles y deuda con la banca múltiple con respecto la deuda total (%)

Se define como el saldo de deuda adquirido por medio de emisiones públicas bursátiles así como con préstamos de la banca múltiple a nivel estatal reportado por SHCP. El indicador muestra la sanidad financiera del estado debido a que un mayor porcentaje de deuda en el sector privado apuntaría a un mayor acceso al mercado financiero privado.

IX. Diferencial entre la tasa de interés real y la tasa de crecimiento reales

Se define como el saldo de la tasa de interés real menos el crecimiento real. La tasa de interés real se construyó mediante la siguiente formula:

$$1 + r_t = \frac{1 + i_t}{1 + \pi_t} \quad (1)$$

Donde i_t representa la tasa de interés nominal antes mencionada y pi_t representa el índice e precios el cual fue calculado a partir como deflactor del PIB tomado de la serie trimestral del PIB reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La tasa de crecimiento real por estado, g_t , se caracterizó mediante el crecimiento obtenido del indicador Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAE). Los valores de pi_t , i_t , r_t y g_t son los valores promedio de los últimos 4 periodos de manera inclusiva lo que da como resultado los valores anuales tanto de inflación, interés nominal y real y crecimiento económico real. Por último, el diferencial es calculado como $r_t - g_t$ para cada estado.

El indicador apunta a que mayores niveles de crecimiento económico de alguna manera decrecen la deuda con respecto al nivel de producción. Así, si un estado tiene un nivel de crecimiento de deuda alto pero un crecimiento económico aún más alto, al final como términos de producción, la deuda va decayendo. Si los ingresos fiscales están en función del crecimiento económico entonces la deuda podrá ser pagada en el futuro.

X. Superávit primario sostenible sobre participaciones

Para el la caracterización de los niveles de superávit sostenible se utilizo la formula propuesta por Krejdl (2006):

$$s_{t+1} = b_t \frac{r - g}{1 + g} \quad (2)$$

Donde b_t representa el nivel de saldo de deuda publica sobre PIB al periodo t. Este indicador muestra el superávit primario sobre el PIB necesario para obtener la sostenibilidad dada las tasas constante de r_t y g_t constantes. Para obtener el indicador sobre participaciones se realiza la siguiente operación:

$$s_{par,t+1} = s_{t+1} \frac{PIB_t}{saldo_t} \frac{saldo_t}{Participaciones_t} \quad (3)$$

Donde las razones del saldo de la deuda pública sobre PIB y participaciones sobre el saldo de la deuda son reportadas por SHCP como se menciona anteriormente. Este indicador captura los niveles necesarios para el sostenimiento de la deuda. Esto quiere decir que al pagar este nivel se asegura que la deuda no crezca desmesuradamente en los próximos años pero no implica el pago total de la deuda o que este llegue a 0 en determinado tiempo. Esta representada como porcentaje de participaciones siendo estos los recursos más prominentes y disponibles en la mayoría de los estados.

XI. Superávit primario sostenible sobre ingresos estatales totales

De forma similar al indicador anterior, el saldo sobre ingresos se caracteriza de forma similares con datos del ingresos totales en lugar de sólo participaciones. En relación al indicador anterior, se decidió tomar el mismo indicador mostrado como porcentaje de los ingresos, así se mitiga la posibilidad de que los estados que tengan ingresos mayores por impuestos propios se vean afectados en el análisis.

XII. Cambio pronosticado en el saldo de la deuda

Se plantea un modelo de series de tiempo AR(1) con tendencia el cual permite generar pronósticos de deuda dados los valores anteriores. Se ha utilizado la información desde 2012 al presente para obtener las estimaciones. Se estimó el modelo por estado para pronosticar el nivel de deuda total para los próximos 4 trimestres al presente. Por lo tanto, el cambio pronosticado es el nivel de deuda al nivel en cuatro periodos posteriores menos el nivel presente.³

³El valor en cuatro periodos pronosticados se caracterizó como el valor máximo entre 0 y el nivel pronosticado. Esto implica que no es posible tener valores negativos de deuda en el futuro en el modelo.

Cuadro 1: Definición de Indicadores

Clase	Indicador
Nivel de deuda	Saldo de la deuda pública
	Saldo de la deuda pública per cápita
	Saldo de la deuda pública sobre PIB (%)
	Saldo de la deuda pública sobre participaciones (%)
Situación de la deuda	Saldo de la deuda pública sobre Ingresos (%)
	Tasa de interés nominal (%)
	Vencimiento promedio (años)
Sostenibilidad de la deuda y libertad fiscal	Saldo de emisiones bursátiles y préstamos de banca múltiple sobre saldo total (%)
	Tasa de interés real menos crecimiento real (%)
	Superávit primario sostenible sobre participaciones (%)
	Superávit primario sostenible sobre ingresos totales (%)
	Cambio pronosticado en el saldo de la deuda

4. Contexto general del espacio fiscal estatal

En esta sección se describen los resultados de los indicadores para dar un contexto general de la situación fiscal para que en la siguiente sección se den los resultados del análisis de componente principales. Para la realización del análisis se ha tomado los datos hasta el segundo trimestre del 2017 siendo estos los datos más recientes disponibles.

Se ha encontrado de manera general que a pesar que existe un riesgo de impago aún se pueden realizar medidas preventivas para corregir el rumbo de la política fiscal. Estas medidas implican una disminución del espacio fiscal debido a que recursos que se podrían ocupar para los objetivos mencionados tendrían que ser destinados al pago y costo financiero de la deuda pública. Por otro lado, veremos estados con un nivel alto de endeudamiento, sin embargo esto no implica necesariamente que estén más acotados en su espacio fiscal. Esto se debe a que podrían ser el caso que estados altamente endeudados cuenten con los recursos necesarios para enfrentar la deuda contratada y niveles de crecimiento considerables lo que les da un mayor margen de maniobra.

En el entorno subnacional, se ha encontrado que el estado con mayor nivel de deuda es la Ciudad de México con alrededor de 73 mil millones pesos seguido de Nuevo León

con 61 mil y Chihuahua con 41 mil millones de pesos. En el caso del saldo per cápita, el estado peor calificado sería Chihuahua con un nivel de 12,763 pesos de endeudamiento por habitante. En promedio, cada habitante ya tiene una deuda de 4 mil pesos por concepto de deuda subnacional. En el caso de deuda como porcentaje del PIB, se tiene que igualmente el estado peor calificado es Chihuahua con un nivel de alrededor del 9 % mientras que en promedio se tiene un valor de 3 %. Esto indicaría que de cada peso generado en la nación, en promedio, se deben 3 centavos por este concepto.

En el caso, del saldo de la deuda sobre participaciones, Chihuahua nuevamente es el peor calificado. Esto se debe a que si el estado deseara saldar su deuda debería pagar 3 veces lo que obtiene como participaciones de la federación o el 90 % de sus ingresos lo que dejaría sin lugar a dudas al estado sin recursos para funcionar. Esto dejaría al estado casi sin espacio fiscal. En promedio, los estados deberían destinar alrededor del 30 % para saldar la deuda, un monto mucho menor comparado a Chihuahua.

Por otro lado, el mayor costo financiero lo enfrenta el estado de Jalisco con una tasa nominal promedio de 9.6 % siendo alrededor de 1.5 % mayor al promedio estatal.

El mayor riesgo de incremento de deuda ponderado por crecimiento económico lo enfrenta Veracruz. Esto debe a que el estado tiene un mayor diferencial entre la tasa que paga y su crecimiento económico. Esto implicaría que el gasto no está llevando al estado a una senda elevada de crecimiento por lo que su deuda se incrementa más que sus posibles ingresos.

El estado que requiere mayores ajustes en relación tanto a las participaciones que recibe y sus ingresos es Quintana Roo. Esto se debe a que el nivel de deuda que posee aunado a un bajo crecimiento económico y una su costo financiero en combinación requieren un ajuste para el próximo periodo de al menos del 18 % en términos de sus participaciones. Esto sólo implicaría que no la deuda no se incremente en el futuro mas no que pagaría el saldo total.

Por último, el mayor incremento en la deuda dada la tendencia, lo pronostica el modelo

en el estado de Chihuahua y Nuevo León. Mientras que en promedio se pronostica un incremento de 1,110 millones por estado. Esto apuntaría a que el incremento de deuda en Chihuahua sería 6.6 veces mayor que el promedio estatal.

Por último, hay que mencionar que por construcción el mejor calificado es Tlaxcala. Esto se debe a que la legislación por la que se rige no permite el endeudamiento a final del periodo fiscal. Sin embargo, esto no implica que no incurran en deuda de manera intra-periodos. Sin embargo, debido a que no poseen deuda de mediano y largo plazo no incurren en costos financieros lo que les da un espacio fiscal mayor.⁴ El segundo mejor calificado consistentemente es Querétaro, este estado posee un nivel bajo de deuda lo que lleva a que sólo deba destinar .2% de sus ingresos para el sostenimiento de la misma lo que le deja la mayor parte de sus recursos para gasto y actividades de inversión.

El Cuadro 2 resumen los resultados de los indicadores construidos.

Cuadro 2: Resumen de indicadores

Rank	Mayor nivel 32	31	30	Promedio 3	Menor nivel 2	1	
Saldo de la deuda pública	Ciudad de México 72,911.91	Nuevo León 61,331.55	Chihuahua 48,170.53	15,976.51	Campeche 1,044.66	Querétaro 1,026.19	Tlaxcala 0.00
Saldo de la deuda pública per cápita	Chihuahua 12,736.73	Coahuila 12,009.86	Quintana Roo 11,748.12	3,996.54	Guerrero 777.17	Querétaro 497.39	Tlaxcala 0.00
Saldo de la deuda pública sobre PIB (%)	Chihuahua 8.91	Quintana Roo 6.58	Coahuila 5.60	2.66	Querétaro 0.25	Campeche 0.12	Tlaxcala 0.00
Saldo de la deuda pública sobre participaciones (%)	Chihuahua 280.99	Coahuila 272.31	Quintana Roo 266.73	89.14	Campeche 19.19	Querétaro 10.69	Tlaxcala 0.00
Saldo de la deuda pública sobre Ingresos (%)	Chihuahua 94.17	Coahuila 86.93	Quintana Roo 80.71	27.99	Campeche 5.88	Querétaro 3.48	Tlaxcala 0.00
Tasa de interés nominal (%)	Jalisco 9.67	Morelos 9.62	Nayarit 9.07	7.93	Tabasco 7.29	Oaxaca 6.47	Tlaxcala 0.00
Vencimiento promedio (años)	Nayarit 22.22	Quintana Roo 22.21	Nuevo León 20.03	14.66	Guerrero 8.38	Guanajuato 8.02	Tlaxcala 0.00
Saldo de emisiones bursátiles y préstamos de banca múltiple sobre saldo total (%)	San Luis Potosí 100.00	Tabasco 100.00	Querétaro 100.00	74.51	Yucatán 43.28	Nayarit 39.52	Tlaxcala 0.00
Tasa de interés real menos crecimiento real (%)	Veracruz 7.02	Campeche 6.76	Tabasco 6.73	5.06	Puebla 3.38	Baja California Sur 2.45	Tlaxcala 0.00
Superávit primario sostenible sobre participaciones (%)	Quintana Roo 17.79	Chihuahua 14.60	Coahuila 12.58	4.72	Puebla 0.77	Querétaro 0.45	Tlaxcala 0.00
Superávit primario sostenible sobre ingresos totales (%)	Quintana Roo 5.38	Chihuahua 4.89	Coahuila 4.01	1.48	Puebla 0.26	Querétaro 0.15	Tlaxcala 0.00
Cambio pronosticado en el saldo de la deuda	Chihuahua 8,654.49	Nuevo León 6,694.17	Veracruz 5,674.80	1,287.38	Sinaloa -477.79	Puebla -490.88	Jalisco -1,020.55

⁴Véase la Ley de Deuda Pública para el Estado de Tlaxcala y sus Municipios.

4.1. Nivel de la deuda

El primer indicador nos muestra el saldo absoluto nominal (deuda estatal y municipal) de la deuda pública por entidad. En este caso, se tiene que el estado con mayor nivel de endeudamiento absoluto es la Ciudad de México, seguido por Nuevo León y Chihuahua. Por otro lado, los estados con menor endeudamiento son Tlaxcala seguido de Querétaro. En el caso de Tlaxcala por su legislación no se permitió en el endeudamiento al final del ejercicio fiscal mientras que en el transcurso del año este puede ser positivo. Sin embargo, este se reporta niveles de 0.⁵

En agregado la deuda subnacional, al segundo trimestre de 2017, es de 511,248 millones de pesos y los tres estados (Ciudad de México, Nuevo León y Chihuahua) más endeudados de la nación representan el 36% de la deuda subnacional.⁶

Cabe mencionar que la Ciudad de México es el estado con mayor nivel de actividad económica y que además genera mayores recursos por cuenta propia, esto no es así en otros estados como Chihuahua. Esto será evidente en los indicadores de saldo de la deuda sobre ingresos totales en el estado, sumado a lo anterior, veremos que la Ciudad de México posee un nivel de ajuste para sostenibilidad mucho menor al presentado por Chihuahua.

En el caso de la deuda pública per cápita se tiene que en promedio cada ciudadano debe 4 mil pesos, sin embargo, en estado como Chihuahua o Coahuila se puede llegar a ser 4 veces superior con un promedio de 12 mil pesos. En otras palabras cada habitante en promedio debe 4 mil pesos por concepto de deuda a nivel estatal para poder solventar las obligaciones del estado en el que reside. Por otro lado, estados como Tlaxcala y Querétaro ostentan los menores niveles de deuda pública por persona con niveles tan bajos como hasta de 0 y 497 pesos respectivamente.

Este indicador de saldo de la deuda pública sobre PIB ilustra el nivel de endeudamiento en relación a la actividad económica. En promedio de cada peso que se produce en el

⁵Véase la Ley de Deuda Pública para el Estado de Tlaxcala y sus Municipios

⁶El saldo de la deuda subnacional total se muestra en Anexo, Gráfica: Evolución de la deuda subnacional

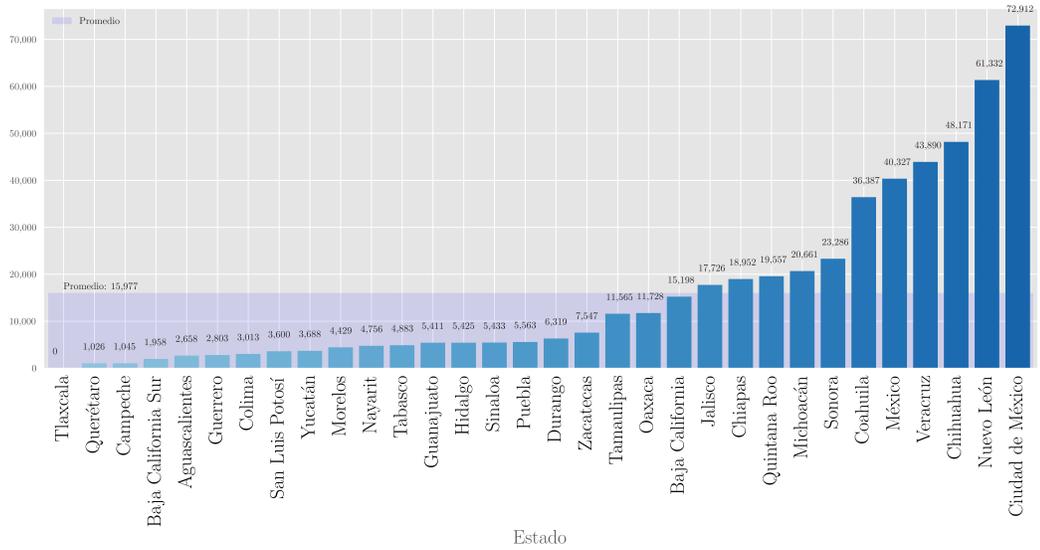
estado, 2.7 centavos se encuentran ya comprometidos para el pago de la deuda. Por otro lado, si tomamos en cuenta que la deuda federal medida como los Saldos Históricos de los Requerimientos Financieros del Sector Público (SHRFSP) como porcentaje del PIB al mismo periodo tenemos un nivel del 45 % o 45 centavos de cada peso están comprometidos por este concepto.⁷ En comparación la deuda subnacional parece mucho menor, sin embargo hay que recordar que los niveles de recaudación a nivel estatal son bajos por lo que estos podrían ser niveles insostenibles de endeudamiento como veremos más adelante en los siguientes indicadores. El estado con mayor endeudamiento, Chihuahua, ya tiene comprometido 9 centavos de cada pesos que produce para le pago de la deuda.

Los indicadores del saldo de la deuda sobre participaciones o ingresos totales son que ilustran los recursos que habría que destinar en este momento para saldar el monto de la deuda total. Por un lado, los estados que deberían destinar mayores montos de recursos para subsanar la deuda son Chihuahua y Coahuila con hasta el 2.81 y 2.73 veces su ingresos por participaciones o .94 y .87 veces de sus ingresos totales respectivamente. Sin embargo, a pesar de que la Ciudad de México es la entidad con mayor nivel de deuda absoluta esta representa sólo el 39 % de sus ingresos totales. En promedio, los estados deberán destinar el 89 % y el 30 % de las participaciones e ingresos totales respectivamente para poder saldar el nivel de deuda.

Las Figuras 1 a 5 muestran el comparativo por estado de los indicadores de nivel de deuda.

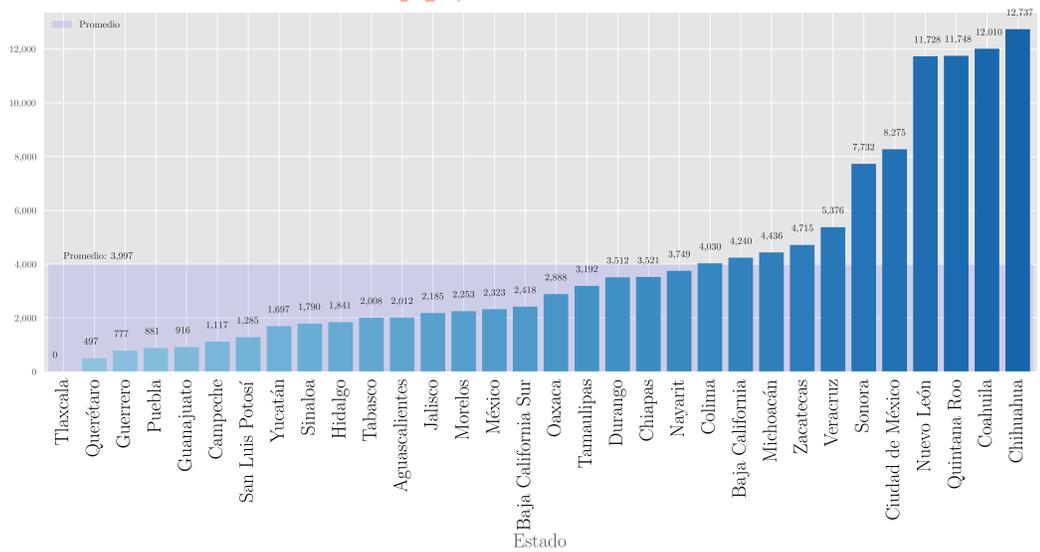
⁷El SHRFSP fue tomado de SHCP y PIB nominal fue tomado de INEGI ambos al segundo trimestre de 2017.

Figura 1: Saldo de la deuda pública



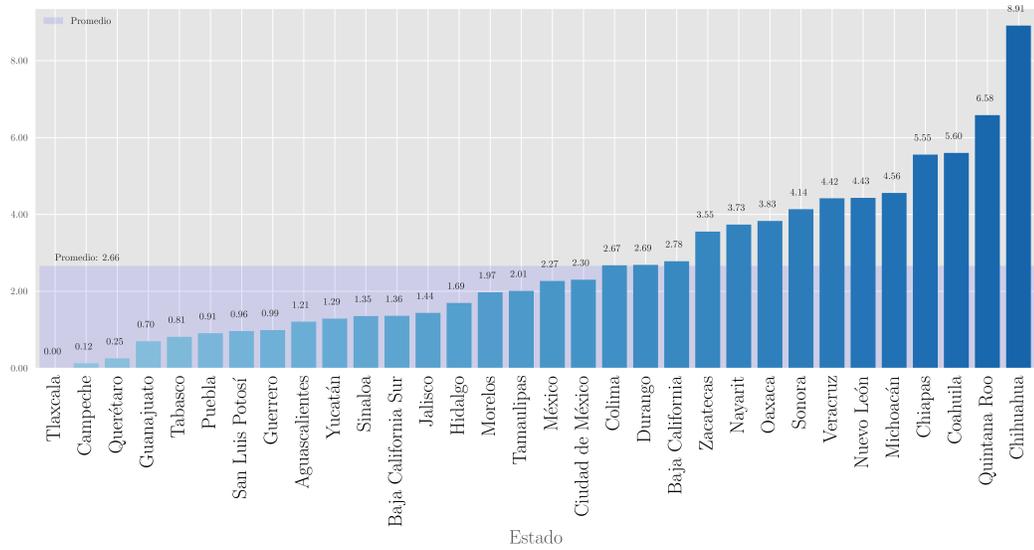
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 2: Saldo de la deuda pública per cápita



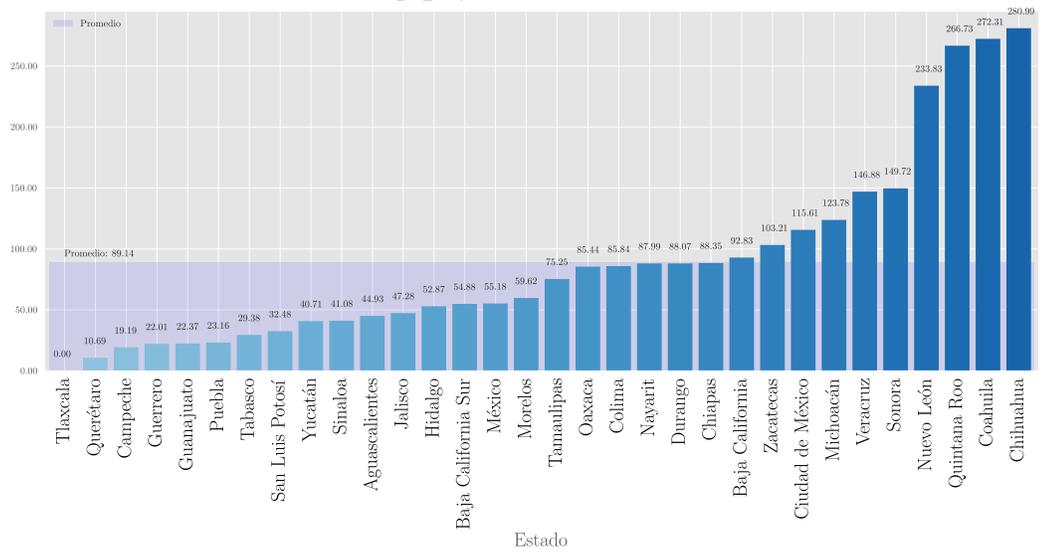
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP y CONAPO.

Figura 3: Saldo de la deuda pública sobre PIB (%)



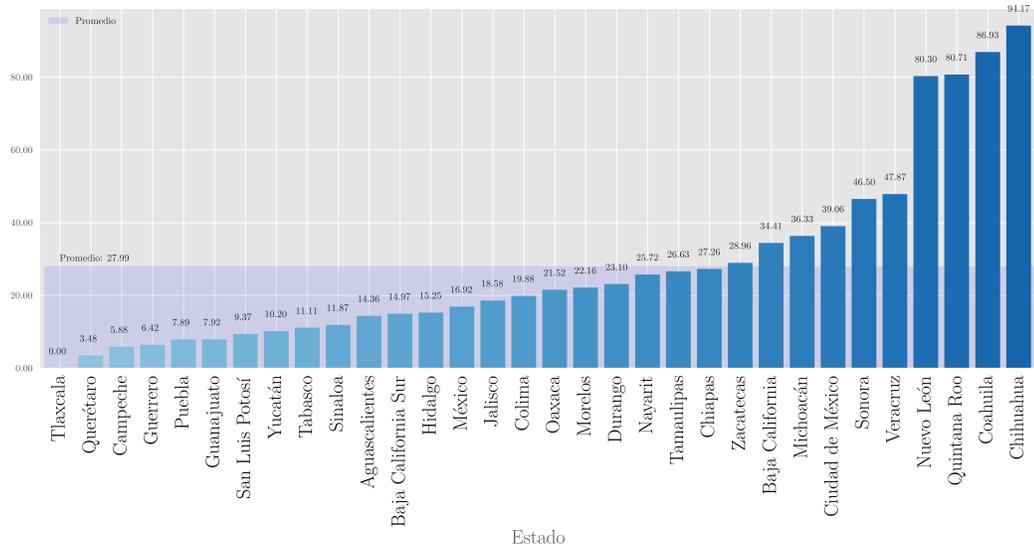
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 4: Saldo de la deuda pública sobre participaciones (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 5: Saldo de la deuda pública sobre Ingresos (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

4.2. Situación de la deuda pública

La tasa de interés promedio de la deuda pública estatal es de 7.93% para el segundo trimestre de 2017. Esta tasa es ligeramente superior al promedio de la colocación de valores gubernamentales del gobierno federal, la cual es en promedio de 7.41%.⁸ La tasa mayor la enfrenta el estado de Jalisco y Morelos con 9.67% y 9.62% respectivamente. La Ciudad de México enfrenta una tasa del 7.53% siendo esta muy similar a los valores del gobierno federal a pesar de ser el estado más endeudado. El diferencial entre tasa de interés puede ser considerado como una prima de riesgo en el estado. Estados como Chihuahua y Quintana Roo se esperaría que posean una tasa de interés mayor, y siendo esto así, estos estados poseen tasas de 8.34% y 8.98%.

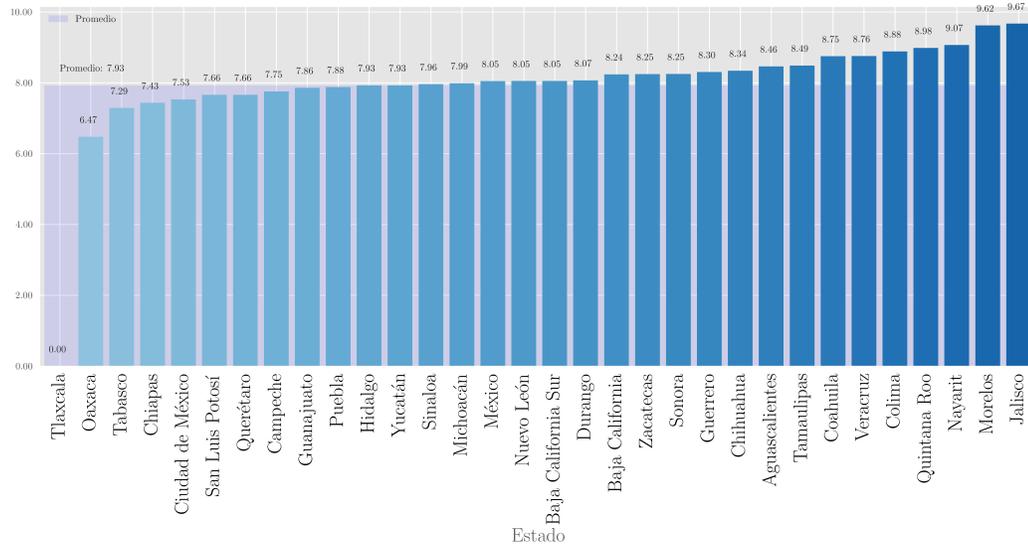
Aunado a lo anterior, los estados con mejor acceso deberían tener una mayor participación de deuda con el sector privado ya sea por medio de préstamos con la banca múltiple o emisiones bursátiles. Este es el caso de Queretaro el cual posee un nivel bajo de deuda y la obtiene en su totalidad del sector privado lo que muestra la sanidad de sus finanzas. Estados con poca participación en el sector privado podrían beneficiarse de incrementar este tipo de instrumento. Esto debido a que bajo un esquema de emisión vía subastas de crédito se podría disminuir las tasas de interés que enfrentan; y por lo tanto, el costo financiero.

Por último, el vencimiento promedio es de 14.66 años y este se encuentra relacionado de manera positiva con el nivel de deuda lo que indicaría que existe una confianza de pago por parte de las instituciones para con los estados. Este podría ser efecto de la deuda respaldada por parte de la banca de desarrollo así como contrato con garantías hacia ingresos por participaciones.

La gráficas 6 a 8 muestran los resultados de los indicadores de situación de la deuda en un comparativo estatal.

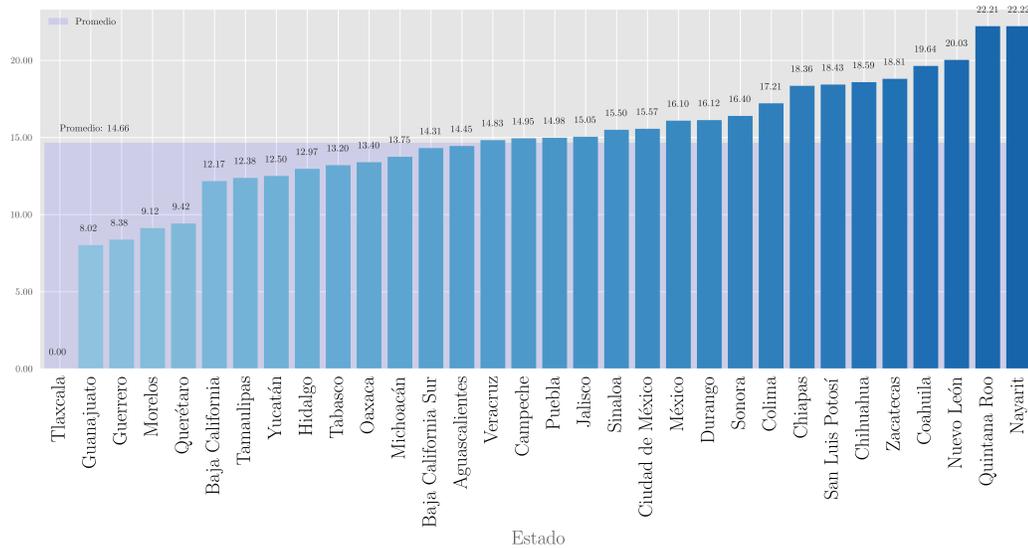
⁸Resultados de la subasta de colocación de valores gubernamentales al 9 de enero de 2018. Este promedio contempla los cetes a 28, 91 y 175 días y bonos gubernamentales. Fuente: Banxico. Disponible en la liga: <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-valores/>

Figura 6: Tasa de interés nominal (%)



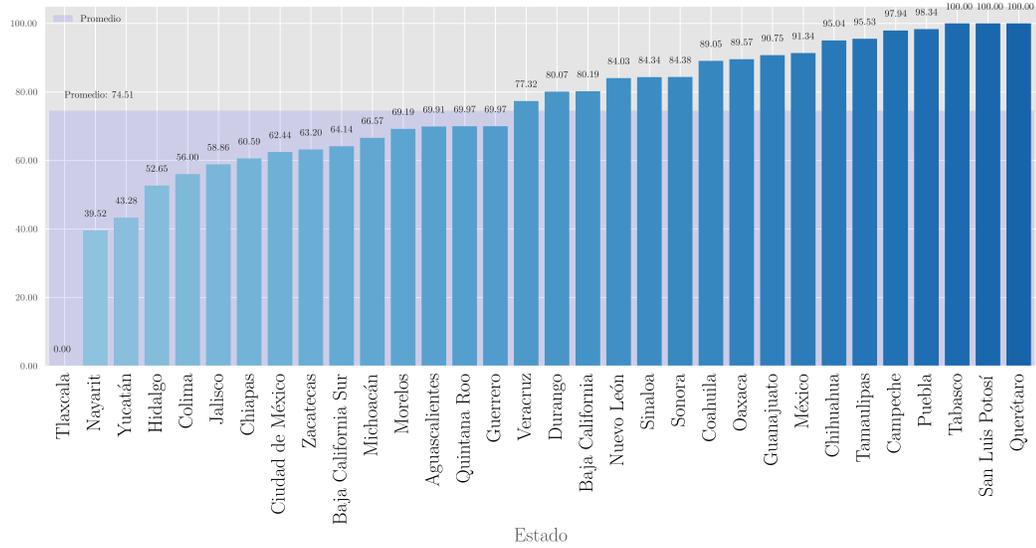
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 7: Vencimiento promedio (años)



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 8: Saldo de emisiones bursátiles y préstamos de banca múltiple sobre saldo total (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Documento de trabajo

4.3. Sostenibilidad de la deuda

Los indicadores de sostenibilidad tratan de capturar la idea de que tanta holgura se tiene para que los estados no caigan en situación de impago. Además, el indicador de cambio de la deuda sigue el espíritu del FMI en evaluar la tendencia de la deuda pública. Así, por un lado se evalúa la sostenibilidad en términos de correcciones sobre el balance primario y por otro lado se evalúa por medio de series de tiempo.

Estados como Veracruz, Campeche y Tabasco son aquellos que mayor riesgo poseen de que su deuda se incremente en el tiempo. Esto se debe a que el crecimiento de la deuda (tasa de interés real) es mayor que crecimiento de su producción (crecimiento real de su economía) que usaran para el pago de la misma. Dicho de otra forma, la deuda que se utiliza de manera adecuada en gasto productivo podría generar un incremento en la actividad económica lo que en conjunto con un buen manejo de recaudación generaría ingresos fiscales futuros suficientes para el pago de deuda.

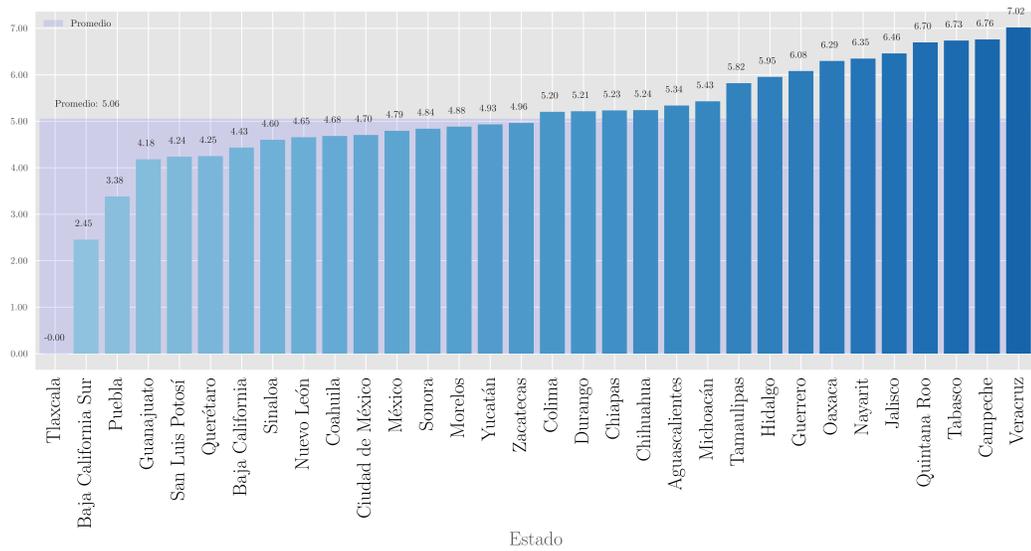
En el caso de correcciones en el balance primario medido como porcentaje de participaciones e ingresos se tiene que pueden llegar a ser hasta del 17.79 % y 5.38 % respectivamente. Estos corresponden al estado de Quintana Roo el cual debería considerar recursos bastos para evitar un incremento considerable en su deuda. Chihuahua, de igual forma, debería destinar 14.60 % de sus ingresos por participaciones o 4.89 % de sus ingresos totales para sólo el saneamiento de la deuda.

Aunado a lo anterior, el saldo de la deuda subnacional tiene una tendencia creciente. En los últimos 5 años ha pasado de 396,832 millones a 511,248 millones lo que implica un crecimiento del 30 %. En promedio, acorde al modelo de series de tiempo, se estima un crecimiento de 1,110 millones por estado en un año. Esta tendencia se debe a que en su mayoría, todos los estados presentan una tendencia positiva absoluta en el nivel de deuda. Esto compromete ingresos futuros para el pago de deuda y restringe el espacio fiscal a nivel estatal.⁹

⁹Véase en el anexo la Figura: Evolución de la deuda subnacional

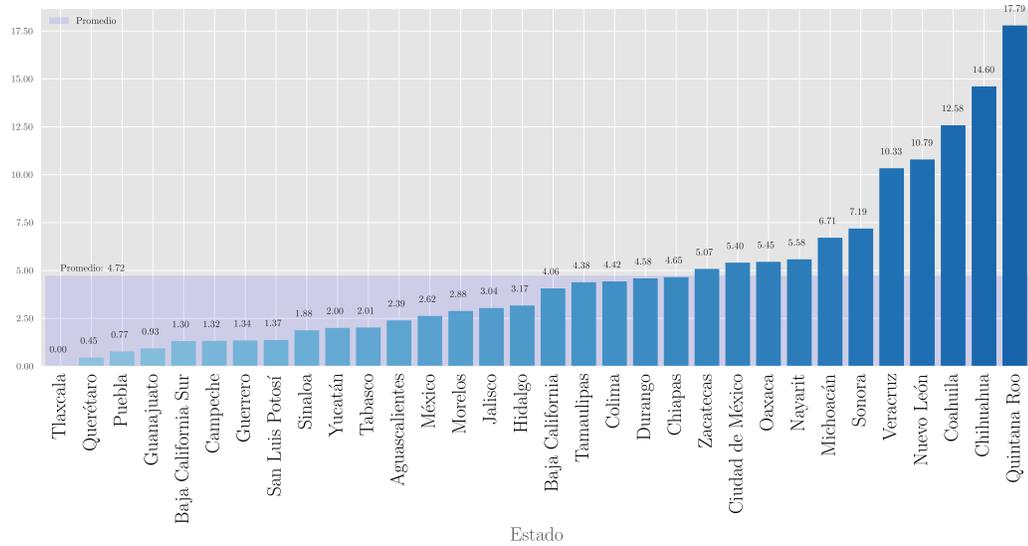
Las Figuras 9 a 12 muestran el comparativo a nivel estatal para estos indicadores.

Figura 9: Tasa de interés real menos crecimiento real (%)



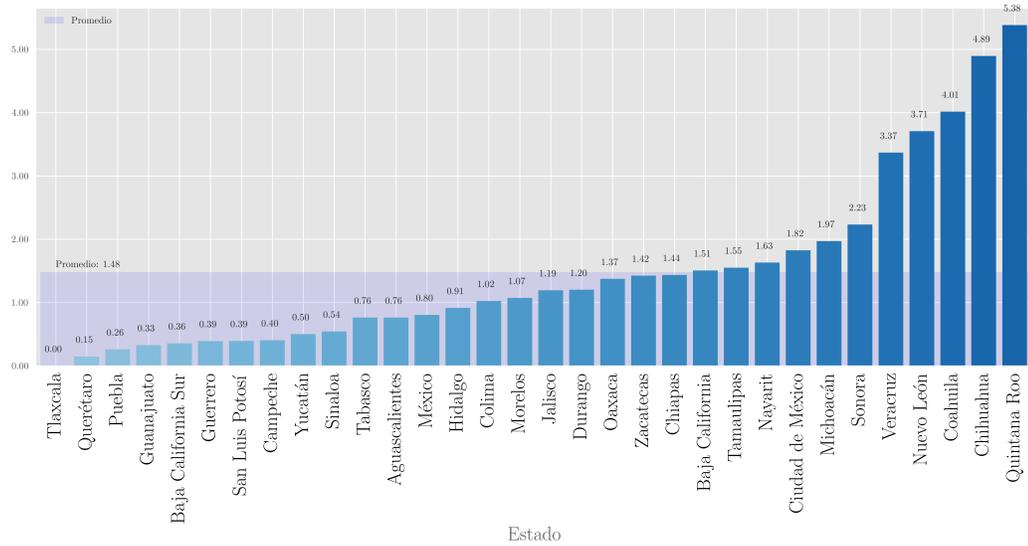
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 10: Balance primario sostenible sobre participaciones (%)



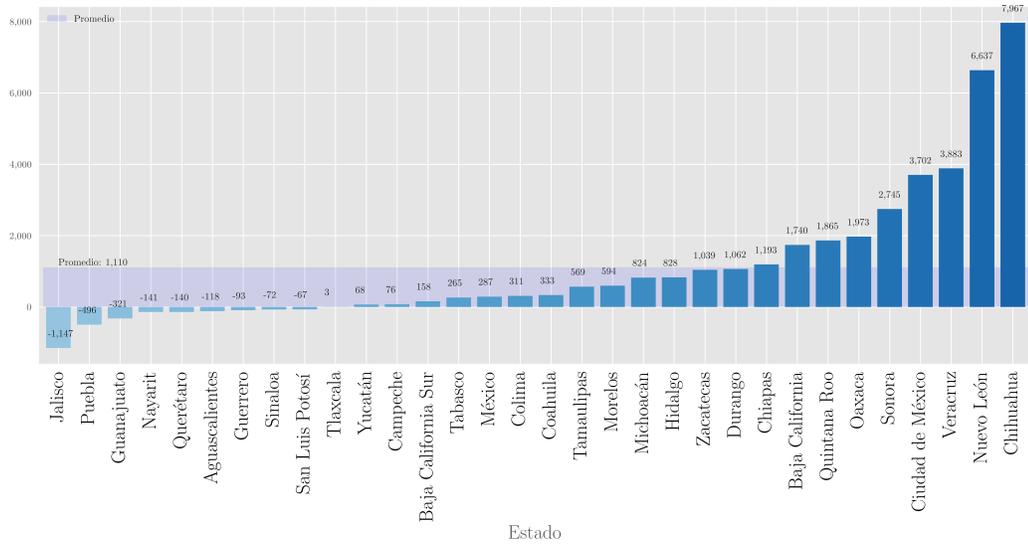
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 11: Balance primario sostenible sobre ingresos totales (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Figura 12: Cambio de la deuda pública a nivel estatal



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.
 Nota: Datos al segundo trimestre del 2017.

Documento de trabajo

5. Índice Estatal de Rezago Fiscal

El Índice Estatal de Rezago Fiscal es un índice basado en la metodología del PCA. Se han agregado los diferentes indicadores en una medida agregada que captura toda la información en un índice único. Por lo tanto, se ha tomado los diferentes indicadores y se desea obtener una medida agregada dando pesos específicos a cada indicador. Por ejemplo, Ciudad de México posee el mayor nivel de deuda pública, por otro lado, en los demás indicadores como el costo financiero vía tasa interés no posee el mayor o no tiene que realizar ajustes grandes en su balance primario para lograr sostenibilidad. En este caso, sería deseable tomar en cuenta todos estos factores para calificarlo, y así, no tomarlo como el de mayor rezago sólo por que representa el mayor nivel de deuda. Para realizar esto, se caracterizará un peso específico por indicador y simplemente tomaremos cada indicador por su peso y se sumará. Esta medida será el IERF.

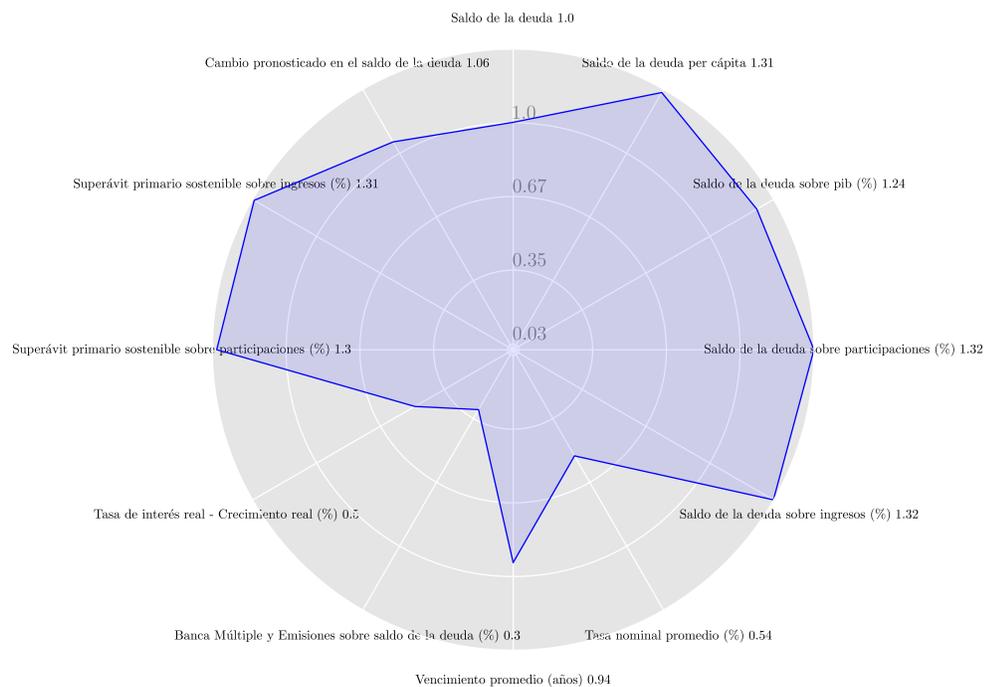
Para realizar este ejercicio es necesario encontrar estos pesos por variable por lo que aquí es donde utilizamos la metodología de componentes principales. La metodología genera una lista de pesos (vector propio de mayor valor propio o primer componente principal) para las variables tomando en consideración como se relación entre sí los indicadores.¹⁰

El resultado del análisis de componentes principales da mayor peso a los indicadores del saldo de la deuda sobre participaciones y sobre ingresos así como las correcciones correspondientes en el balance primario. Por otro lado, el menor peso lo tiene el vencimiento promedio y la tasa de interés nominal. Estos resultados están alineados con el objetivo dado que nos gustaría capturar el espacio fiscal o holgura fiscal por estado tomando en cuenta sus diferentes dimensiones. Por lo tanto, cada estado tiene condiciones diferentes y deseamos capturar estos factores. Regresando al ejemplo anterior, Ciudad de México a pesar de tener el mayor nivel de deuda no será el de mayor rezago acorde a los pesos calculados. La Figura

¹⁰En el Anexo se detalla la metodología de PCA utilizada para la construcción del IERF.

13 muestra pesos encontrados por indicador.

Figura 13: Pesos del primer componente para la construcción del Índice Estatal de Rezago Fiscal



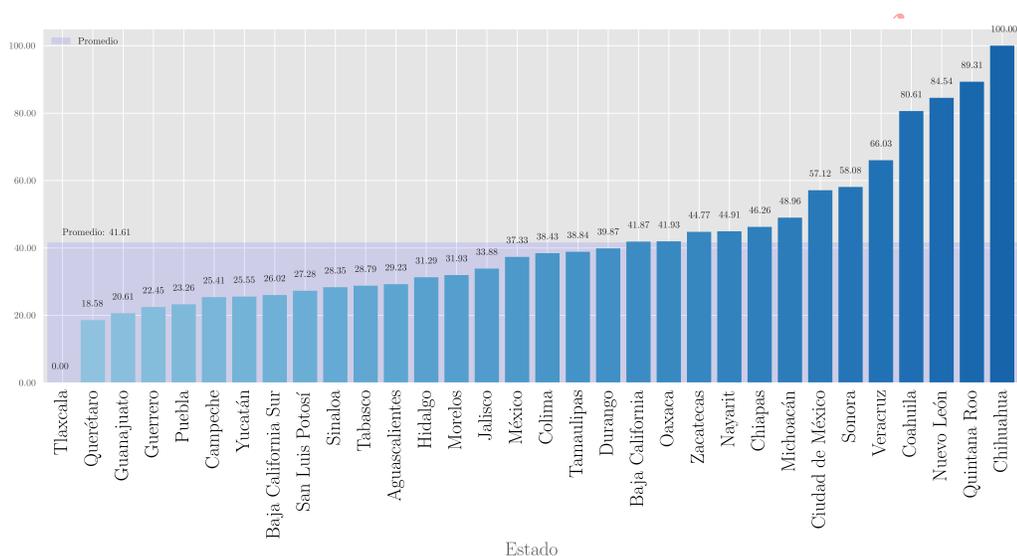
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.

Nota: Datos al segundo trimestre del 2017. Se normalizó el peso del primer indicador Saldo de la deuda pública a 1.

Una vez calculados los pesos por indicador se toman los mismos y se multiplican por el indicador correspondiente para después sumarlos. A esta indicador agregado es lo que

anteriormente llamamos IERF.¹¹ Se ha encontrado que los estados con mayor rezago son Chihuahua, Quintana Roo y Nuevo León. Mientras que los estados con menor rezago son Tlaxcala, Queretaro y Guanajuato. La Figura 14 muestra los resultados del IERF a nivel estatal.

Figura 14: Índice Estatal de Rezago Fiscal: resultados por estado



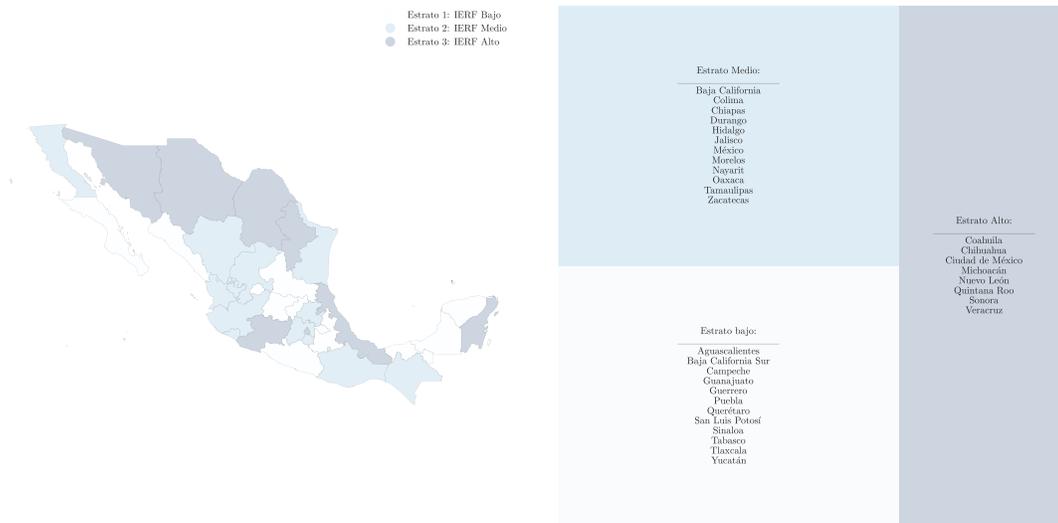
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.

Nota: Datos al segundo trimestre del 2017. Se normalizó el peso del primer indicador "Saldo de la deuda pública." a 1.

Por último, se ha generado un ejercicio de estratificación para generar grupos entre los estados mediante su valor de IERF. Se han generado tres grupos: rezago alto, rezago medio y rezago bajo. Al realizar el ejercicio se ha encontrado que existe una concentración de rezago en la zona norte del país con algunos estados en el centro con estados como Michoacán, Ciudad de México y Veracruz y un estado en el sur siendo Quintana Roo. La Figura 15 ilustra los resultados de ejercicio.

¹¹Se ha normalizado los valores a niveles entre 0 y 100

Figura 15: Índice Estatal de Rezago Fiscal:
estratificación



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.

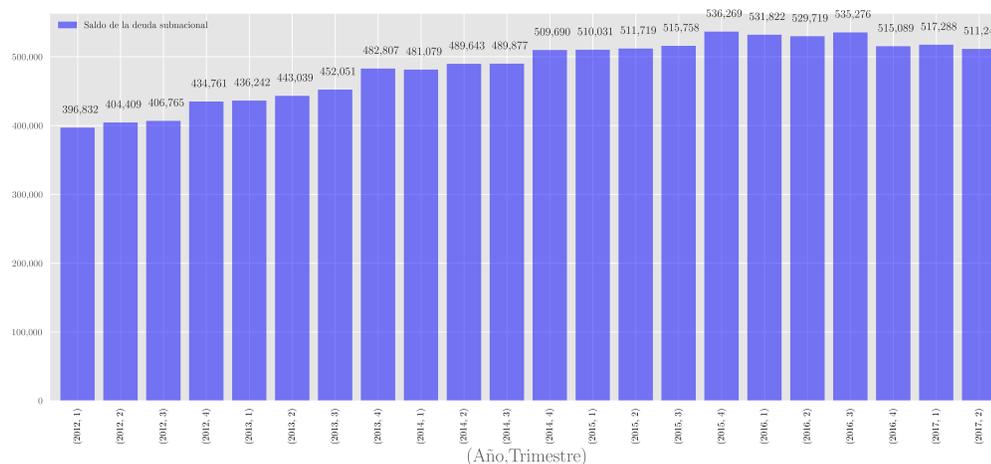
Nota: Datos al segundo trimestre del 2017. Se normalizó el peso del primer indicador "Saldo de la deuda pública.^a 1. La estratificación se realizó mediante la metodología propuesta por Danenius y Hodges (1959).

6. Conclusiones y consideraciones finales

Se ha encontrado como principal conclusión que el Estado de Chihuahua y el estado de Quintana Roo poseen un nivel bajo de espacio fiscal. Esto se debe a sus niveles altos de deuda que implican un nivel bajo de libertad de movimiento debido a que deben destinar hasta del 15 % y 18 % de los recursos en participaciones respectivamente, esto sólo para el mantenimiento de la deuda. Además, poseen niveles altos de deuda en relación a sus ingresos y tienen una tendencia creciente en el nivel de deuda. Del otro lado del espectro fiscal, el estado de Tlaxcala y de Querétaro son aquellos con mayor espacio fiscal. El primero debido a su legislación que no le permite el endeudamiento y el segundo por su nivel de deuda y su situación fiscal. Hay que mencionar que los resultados encontrados se encuentran altamente ligados a la disciplina tanto en el manejo de los recursos como el manejo de la información que versa sobre la misma. En este sentido, la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios pretende guiar a las entidades y municipios en un manejo de recursos y de información de manera transparente y homologada lo que permite dar certidumbre a los procesos internos de las entidades. Por lo que dicha ley permitiría dar mejores indicadores tanto en calidad como en oportunidad. Por último, se debe mencionar que los indicadores no capturan cambios en la situación fiscal derivados de contingencias. Es importante mencionar que se podría dar el caso que un pasivo contingente deteriora de manera sucesiva las finanzas públicas. Un ejemplo de esto podría ser los pasivos por pensiones del sector público a nivel estatal. Sin embargo, al día de hoy no se cuentan con estimaciones actuariales oportunas a nivel estatal. Estos movimientos podrían afectar de manera considerable el espacio fiscal de las entidades por lo que es conveniente la construcción de dichas mediciones en el futuro.

7. Anexo

Figura 16: Evolución de la deuda subnacional



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP.

Nota: Datos al segundo trimestre del 2017. La evolución de la deuda subnacional se constituye como la el agregado de las deudas estatales y municipales.

7.1. Descripción de fuente datos

En esta sección, se muestran las fuentes de datos y la construcción de los indicadores usando las definiciones anteriores.

- Saldo de deuda del sector público por entidad federativa. Periodicidad: Trimestral. Fuente: SHCP Disciplina fiscal, <http://disciplinafinanciera.hacienda.gob.mx/>.
- Saldo de la deuda del sector público sobre PIB por entidad federativa. Periodicidad: Trimestral. Fuente: SHCP Disciplina fiscal, <http://disciplinafinanciera.hacienda.gob.mx/>.
- Tasa de interés nominal promedio ponderada por deuda por entidad federativa. Periodicidad: Trimestral. Fuente: SHCP Disciplina fiscal, <http://disciplinafinanciera.hacienda.gob.mx/>.

-
- Saldo de deuda del sector público por emisiones bursátiles y préstamos de la banca múltiple sobre PIB por entidad federativa. Periodicidad: Trimestral. Fuente: SHCP Disciplina fiscal, <http://disciplinafinanciera.hacienda.gob.mx/>.
 - Crecimiento real de la economía por entidad federativa calculado mediante el Indicador de la Actividad Económica Estatal (ITAE). Periodicidad: Trimestral. Fuente: INEGI.
 - Índice de precios de la economía. Se calculó mediante el deflactor del PIB (PIB nominal entre el PIB real). La inflación se calculó como las variaciones entre los índices de precios. Periodicidad: Trimestral. Fuente: INEGI.

Documento de trabajo, no citar.

7.2. Metodología PCA (construcción del IERF)

La metodología de Análisis de Componentes Principales (PCA por sus siglas en inglés) transforma un número de indicadores en un indicador único agregado el cual captura la información de sus componentes. En este documento, se proponen J indicadores los cuales serán resumidos en un sólo indicador denominado Índice Estatal de Rezago Fiscal. Este indicador permite generar comparativos entre los diferentes estados con el objetivo de identificar prioridades en la agenda fiscal.¹²

El objetivo del análisis del PCA es encontrar la combinación lineal de los indicadores y agregarlos en uno sólo de la siguiente manera:

$$Y_i = \sum_1^j w_j * y_{i,j}$$

Donde Y_i representa el indicador agregado para el estado i , w_j representa el peso del indicador j y $y_{i,j}$ representa el indicador j para el estado i . Para obtener estos pesos se realiza un análisis de descomposición de vectores propios de la matriz de covarianzas de los indicadores. De esta manera, se busca que los pesos logren explicar el mayor porcentaje de varianza de los indicadores.

Así, el PCA se podría pensar en una función que transforma j dimensiones (indicadores) a una dimensión (índice), el cual captura el mayor nivel de información posible mediante transformaciones lineales. Para mostrar esto, en esta sección se ilustra la construcción del IERF para dar claridad sobre su cálculo.

Se define la matriz y como la matriz con I estados (I filas) y J indicadores (J columnas)

¹²La metodología sigue de manera general el procedimiento mostrado en Consejo Nacional de Población (2011).

de la siguiente manera:

$$Y = \begin{pmatrix} y_{1,1} & y_{1,2} & \cdots & y_{1,J} \\ y_{2,1} & y_{2,2} & \cdots & y_{2,J} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{I,1} & y_{I,2} & \cdots & y_{I,J} \end{pmatrix}$$

Nótese que cada columna representa un indicador, por lo tanto, cada columna está evaluada en diferentes escales acorde a los valores de cada indicador. Para eliminar este efecto, se debe estandarizar lo que permite que sean comparables entre si. Con este fin, se estandarizan los valores utilizando la siguiente fórmula:

$$Z_{i,j} = \frac{y_{i,j} - \bar{y}_j}{\sigma_j}$$

Donde $Z_{i,j}$ representa el valor estandarizado del indicador $y_{i,j}$, \bar{y}_j es el promedio del indicador j y σ_j es la desviación estándar del indicador j . Este procedimiento transforma la matriz de indicadores en la siguiente matriz estandarizada:

$$Z = \begin{pmatrix} Z_{1,1} & Z_{1,2} & \cdots & Z_{1,J} \\ Z_{2,1} & Z_{2,2} & \cdots & Z_{2,J} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{I,1} & Z_{I,2} & \cdots & Z_{I,J} \end{pmatrix}$$

De la matriz estandarizada se obtiene la matriz de varianzas y covarianzas entre los diferentes indicadores. Esto, posteriormente nos permiten obtener los pesos de cada variable en el análisis de componentes principales. La matriz de covarianzas se caracteriza de la siguiente manera:

$$\sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{1,1} & \sigma_{1,2} & \cdots & \sigma_{1,J} \\ \sigma_{2,1} & \sigma_{2,2} & \cdots & \sigma_{2,J} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{J,1} & \sigma_{J,2} & \cdots & \sigma_{J,J} \end{pmatrix}$$

Donde $\sigma_{1,j}$ representa la covarianza del indicador 1 con el indicador j y $\sigma_{j,j}$ representa la varianza del indicador j . Para obtener los vector propios y los valores propios se debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$\sigma X_\lambda = \lambda X_\lambda$$

Donde λ es un escalar real denominado valor propio y X_λ es un vector diferente de 0 denominado vector propio. Estos vectores son importantes en la metodología dado que transforman el conjunto de indicadores por un vector con diferentes longitudes y sentidos. Para obtener el valor de λ se sigue la siguiente metodología:

$$\begin{aligned} \sigma X_\lambda &= \lambda X_\lambda \\ \sigma X_\lambda - \lambda X_\lambda &= 0 \\ (\sigma - \lambda I) X_\lambda &= 0 \end{aligned}$$

Donde I es la matriz identidad. Por lo tanto, la solución se encuentra dada por $|\sigma - \lambda I| = 0$. Este determinante, o ecuación característica, es un polinomio de orden J en este caso. Las soluciones a este polinomio constituyen los valores propios. Dados los valores propios, se pueden caracterizar los vectores propios asociados. A estos vectores se les denomina componentes principales.

La metodología da como resultado diferentes J valores propios (λ) como solución. Para priorizar los componentes principales, se ordenan los valores propios de mayor a menor. El primer componente es aquel asociado al mayor nivel en el valor propio, el segundo componente, es el vector propio asociado al segundo mayor valor y así sucesivamente. Para

obtener el índice agregado o IERF se toma el primer vector propio o primer componente principal y se multiplica por la matriz de indicadores de la siguiente manera:

$$IERF = YX_{\lambda,1}$$

Donde $IERF$ es un vector $I \times 1$ el cual representa el vector del índice para todos los estados, Y es la matriz de indicadores antes mencionada y $X_{\lambda,1}$ es el primer componente.¹³

Se elige el primer componente debido a que este explica el mayor nivel de varianza en comparación a los demás vectores.¹⁴ A continuación, se muestran las matriz de covarianza así como la varianza explicada por cada componente principal.

Cuadro 3: Matriz de covarianzas entre indicadores

	Saldo de la deuda	Saldo de la deuda per cápita	Saldo de la deuda sobre pib (%)	Saldo de la deuda sobre participaciones (%)	Saldo de la deuda sobre ingresos (%)	Tasa nominal promedio (%)	Vencimiento promedio (años)	Préstamos de la Banca Múltiple y Emisiones sobre saldo de la deuda (%)	Tasa de interés real - Crecimiento real (%)	Superávit primario sostenible sobre participaciones (%)	Superávit primario sostenible sobre ingresos (%)	Cambio pronosticado en el saldo de la deuda
Saldo de la deuda	1.00	0.74	0.57	0.67	0.71	0.14	0.38	0.19	0.12	0.61	0.66	0.76
Saldo de la deuda per cápita	0.74	1.00	0.85	0.98	0.88	0.27	0.61	0.14	0.19	0.93	0.94	0.72
Saldo de la deuda sobre pib (%)	0.57	0.85	1.00	0.90	0.88	0.28	0.62	0.07	0.20	0.91	0.89	0.69
Saldo de la deuda sobre participaciones (%)	0.67	0.98	0.90	1.00	0.99	0.29	0.62	0.14	0.23	0.97	0.97	0.70
Saldo de la deuda sobre ingresos (%)	0.71	0.88	0.88	0.99	1.00	0.29	0.38	0.17	0.21	0.95	0.97	0.73
Tasa nominal promedio (%)	0.14	0.27	0.28	0.29	0.29	1.00	0.60	0.45	0.66	0.30	0.30	0.67
Vencimiento promedio (años)	0.38	0.61	0.62	0.62	0.58	0.60	1.00	0.27	0.47	0.61	0.58	0.30
Préstamos de la Banca Múltiple y Emisiones sobre saldo de la deuda (%)	0.19	0.14	0.07	0.14	0.17	0.45	0.27	1.00	0.34	0.11	0.13	0.16
Tasa de interés real - Crecimiento real (%)	0.12	0.19	0.20	0.23	0.21	0.66	0.47	0.34	1.00	0.35	0.34	0.16
Superávit primario sostenible sobre participaciones (%)	0.61	0.93	0.91	0.97	0.95	0.30	0.61	0.11	0.35	1.00	0.99	0.68
Superávit primario sostenible sobre ingresos (%)	0.66	0.94	0.89	0.97	0.97	0.30	0.58	0.13	0.34	0.99	1.00	0.71
Cambio pronosticado en el saldo de la deuda	0.76	0.72	0.69	0.70	0.73	0.67	0.30	0.16	0.16	0.68	0.71	1.00

¹³Se ha normalizado los valores en el vector IERF mediante la siguiente metodología. En primer instancia se transforma el vector:

$$V = \frac{IERF}{\sqrt{\lambda_1}}$$

Donde λ_1 representa el valor máximo de los valores propios. Para cada elemento i en el vector V se normaliza mediante la siguiente fórmula:

$$IERF_i^{normalizado} = \frac{V_i - \min(V)}{\max(V) - \min(V)} * 100$$

Este nuevo índice se encuentra normalizado entre 0 y 100.

¹⁴Se puede demostrar que la traza de la matriz σ representa la varianza total y, además, se puede demostrar que el valor propio dividido sobre el número de indicadores representa la varianza explicada del componente principal. Véase Consejo Nacional de Población (2011).

Cuadro 4: Componentes principales y varianza explicada

Componente principal	Valor propio	Varianza explicada (%)	Varianza explicada acumulada (%)
1	7.47	62.23	62.23
2	1.92	16.19	78.42
3	0.89	7.39	85.81
4	0.56	4.67	90.48
5	0.46	3.81	94.29
6	0.29	2.43	96.72
7	0.23	1.89	98.61
8	0.11	0.93	99.54
9	0.04	0.33	99.87
10	0.01	0.09	99.96
11	0.00	0.04	100.00
12	0.00	0.00	100.00

Documento de trabajo, no citar.

Bibliografía

- Aizenman, J. y Jinjarak, Y. (2010). De facto fiscal space and fiscal stimulus: Definition and assessment. Working Paper 16539, National Bureau of Economic Research.
- Andrade, J., Lugo, M., y Ortega, V. (2017). Qué tan sostenible es la política fiscal en México: Un marco de evaluación para los próximos 25 años. Documento de trabajo, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.
- Ankie Scott-Joseph (2006). Social and Economic Research Unit : Debt Sustainability in Caribbean Countries : An Exploration of Alternative Methodologies. (August).
- Baum, A., Hodge, A., Mineshima, A., Moreno Badia, M., y Tapsoba, R. (2017). Can they do it all? fiscal space in low-income countries. 17:1.
- Belhocine, N. y Dell'Erba, S. (2013). The impact of debt sustainability and the level of debt on emerging markets spreads. IMF Working Papers 13/93, International Monetary Fund.
- Bi, H. (2011). Sovereign Default Risk Premia, Fiscal Limits and Fiscal Policy. Technical report.
- Bi, H. y Leeper, E. M. (2013). Analysing Fiscal Sustainability. Technical report, Bank of Canada Working Paper, 2011- 10, August, Ottawa.
- Blanchard, O., Chouraqi, J.-C., Hagemann, R. P., y Sartor, N. (1991). The sustainability of fiscal policy: New answers to an old question. Working Paper 1547, National Bureau of Economic Research.
- Bohn, H. (1998). The behavior of u. s. public debt and deficits. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3):949–963.
- Bohn, H. (2005). The sustainability of fiscal policy in the United States. *CESifo Working Paper No. 1446*.
- Bohn, H. (2007). Are stationarity and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint? *Journal of Monetary Economics*, 54(7):1837 – 1847.
- Botev, J., Fournier, J.-M., y Mourougane, A. (2016). A Re-assessment of Fiscal Space in OECD Countries. OECD Economics Department Working Papers 1352, OECD Publishing.
- Consejo Nacional de Población (2011). Metodología de estimación del índice de marginación. *Índice De Marginación Por Entidad Federativa Y Municipio 2010*, pp. 1–54.

- Danenius, T. y Hodges, J. (1959). Minimum variance stratification. *Journal of the American Statistical Association*, 54(285):88–101.
- FMI (2017). Fiscal Monitor: Achieving More with Less. *Imf fiscal monitor*, International Monetary Fund.
- Fournier, J.-M. y Fall, F. (2015). Limits to government debt sustainability. OECD Economics Department Working Papers 1229, OECD Publishing.
- Ghosh, A. R., Kim, J. I., Mendoza, E. G., Ostry, J. D., y Qureshi, M. S. (2011). Fiscal fatigue, fiscal space and debt sustainability in advanced economies. Working Paper 16782, National Bureau of Economic Research.
- Goktas, O. y Hepsag, A. (2015). The Analysis of External Debt Sustainability by Periodic Unit Root Test with Structural Break: The Case of Turkey. *Research in Applied Economics*, 7(4):1.
- Heller, P. S. (2005). Understanding Fiscal Space. IMF Policy Discussion Papers 05/4, International Monetary Fund.
- Krejdl, A. (2006). Fiscal Sustainability - Definition, Indicators and Assessment of Czech Public Finance Sustainability. Working Papers 2006/3, Czech National Bank, Research Department.
- Oyeleke, O. J. y Adebisi, D. G. (2014). Econometric Analysis of Fiscal Deficit Sustainability of Ghana. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5(28):34–41.
- Sales, C. y Videgaray, L. (1999). The long-run sustainability of fiscal policy in Mexico: A generational account approach. *Nueva época* 1999/8 No.2 367-403, *Economía mexicana*.
- Santaella, J. (1999). La viabilidad de la política fiscal: 2000 a 2025. En *Gaceta de economía* 37-65, Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).
- Solís Soberón, F. y Villagomez, A. (1999). La sustentabilidad de la política fiscal en México. *El Trimestre Económico*, LXVI (4)(264):693–723.
- Tanner, E. y Samaké, I. (2006). Probabilistic sustainability of public debt; a vector autoregression approach for Brazil, Mexico, and Turkey. IMF Working Papers 06/295, International Monetary Fund.