

# Análisis de la sostenibilidad de la deuda pública peruana: Un enfoque de función de reacción fiscal (Trabajo en progreso)

Henry Colonia Barrenechea

Banco Central de Reserva del Perú

*henry.colonia@bcrp.gob.pe*

*Los puntos de vista expresados en esta presentación corresponden a los del autor  
y no reflejan necesariamente la posición de las entidades en mención*

31 de octubre de 2018

# Contenido

- 1 Síntesis
- 2 Introducción
- 3 Antecedentes
- 4 Metodología
  - Análisis estándar de escenarios
  - Enfoque de función de reacción fiscal
  - Bootstrapping
  - Generación de trayectorias de deuda
- 5 Datos
- 6 Panorama de Consolidación Fiscal en Perú
- 7 Resultados
  - Análisis estándar de escenarios
  - Enfoque de la Función de Reacción Fiscal
- 8 Conclusiones
- 9 Recomendaciones
- 10 Agenda pendiente
- 11 Referencias

# 1. Síntesis

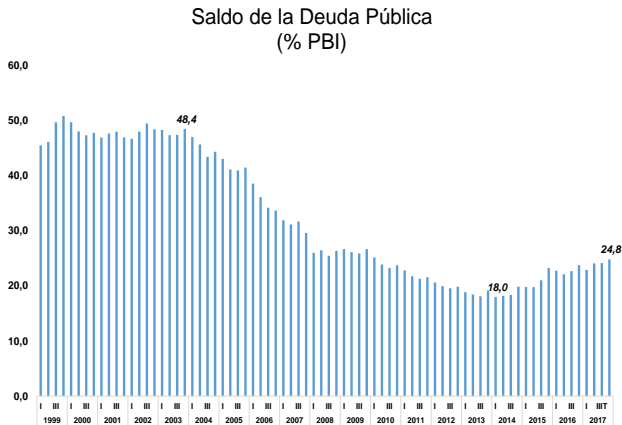
- Se evalúa la sostenibilidad de la deuda pública peruana para el horizonte 2018-2028, utilizando dos enfoques. En el primero se realiza un análisis determinístico de escenarios siguiendo a Blanchard (1990).
- En el segundo enfoque, se estima una ecuación de reacción fiscal mediante un panel de datos de seis países de Latinoamérica (Perú, Chile, Colombia, México, Argentina y Brasil), con muestras anuales para el periodo 1999-2017.

# 1. Síntesis

- Se proyecta para Perú el ratio deuda pública sobre PBI, utilizando las funciones de reacción fiscal y considerando los efectos multiplicadores sobre la actividad económica.
- Luego, se construyen distribuciones de probabilidad de la deuda para un conjunto de ocho escenarios. Finalmente, se calcula la probabilidad de que dicho ratio supere el límite de 30 por ciento, establecido en la legislación local de reglas fiscales.

## 2. Introducción

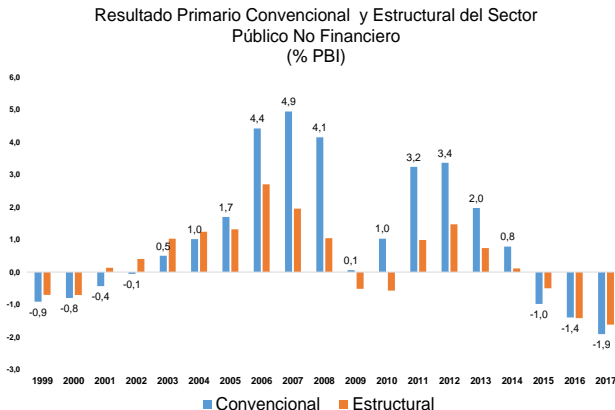
La tendencia decreciente del ratio deuda pública a PBI se ha revertido desde el 2014.



Fuente: BCRP.Elaboración propia.

## 2. Introducción

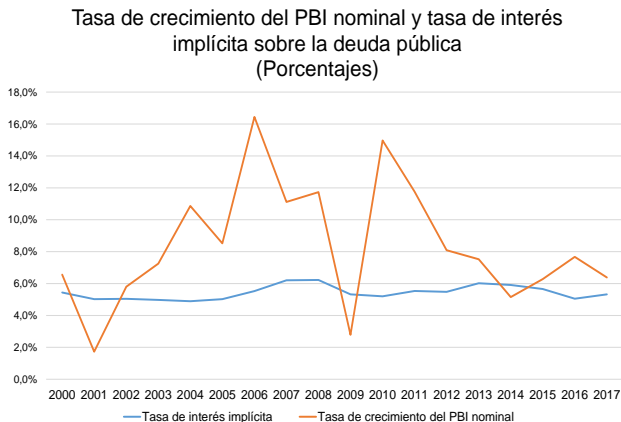
El primario se viene reduciendo hace 5 años.



Fuente: BCRP.Elaboración propia.

## 2. Introducción

El diferencial entre la tasa de crecimiento del PBI nominal y la tasa de interés implícita sobre la deuda se ha venido reduciendo.



Fuente: BCRP.Elaboración propia.

### 3. Antecedentes

- Blanchard(1990) “¿Puede el curso actual de la política fiscal ser mantenido sin incurrir en una senda explosiva (o implosiva) de deuda pública? O ¿tendrá el gobierno que incrementar en los impuestos, recortar el gasto o recurrir a la monetización o repudio de su deuda?”.
- En esta noción evaluar sostenibilidad es siempre una tarea que requiere estimar escenarios futuros de deuda pública y de sus determinantes.



### 3. Antecedentes

- Bohn (1998): “La política fiscal es sostenible si cumple con la restricción intertemporal del gobierno”.
- **Condición:** El resultado primario reacciona positivamente al saldo de la deuda pública.
- **Ventaja:** La sostenibilidad puede evaluarse estadísticamente.
- **Formalmente:**  $pb_{i,t} = \alpha d_{i,t-1} + \varepsilon_t$
- Bohn (2008): Si el coeficiente  $\alpha$  es mayor que cero y  $\varepsilon_t$  es finito como porcentaje del PBI, entonces la economía satisface su restricción presupuestaria intertemporal y la condición no-Ponzi.

### 3. Antecedentes

- Ghosh et. al. (2013) señalan que un coeficiente  $\alpha$  positivo no debe interpretarse como una garantía de la sostenibilidad fiscal si es que existe un límite para los valores positivos del resultado primario.
- Empíricamente, Ghosh, mediante un análisis de panel para 23 economías desarrolladas para el periodo 1970-2007, mostró que existe una función de reacción compatible con Bohn (2008), pero además mostró indicios de fatiga fiscal.
- Lukkezen y Rojas-Romagosa (2012), quienes analizan tres canales para garantizar la sostenibilidad de la deuda para siete países de la OECD: respuestas fiscales, crecimiento económico y regulación financiera. Ellos también toman como partida el enfoque de Bohn (2008).

### 3. Antecedentes

- Checherita-Westphal y Zdárek (2017), haciendo uso de un panel de 18 países de la Eurozona para el periodo 1970-2013, estimaron una función de reacción mediante una especificación de efectos fijos. Ellos encuentran que el balance primario, como porcentaje del PBI, mejora en 0,03-0,05 por ciento por cada 1 % de incremento en el ratio deuda/PBI
- Shen, Bi y Yang (2016) desarrollan una aproximación DSGE para estimar los límites de deuda en países en desarrollo. Presentan un mecanismo de reacción fiscal y concluyen que el gasto de gobierno sería menos expansivo cuando una economía opera cerca de su límite de deuda. También calibran su modelo para la economía argentina.
- En el caso peruano, Rabanal (2006) concluye que la deuda peruana es sostenible mediante el análisis de las posibles evoluciones de las principales variables macroeconómicas. Su enfoque es determinístico.

## 4.1. Análisis estándar de escenarios

- Siguiendo a Blanchard (1990), el análisis parte de la ecuación de acumulación de deuda pública:

$$D_t = (1 + i_t)D_{t-1} + G_t - T_t$$

- El saldo de deuda de fin de periodo ( $D_t$ ) es igual a la deuda del periodo anterior más los intereses ( $i_t D_t$ ), el gasto no financiero ( $G_t$ ), menos los ingresos del gobierno ( $T_t$ ). Si se escribe en términos del PBI nominal se obtiene:

$$d_t = \frac{(1+i_t)}{(1+\gamma_t)} d_{t-1} + g_t - t_t = \frac{(1+i_t)}{(1+\gamma_t)} d_{t-1} - bp_t$$

- Con la ecuación anterior se pueden hacer ejercicios básicos de sostenibilidad como:
  - Calcular el superávit primario que estabiliza el nivel de deuda pública, para distintas combinaciones de crecimiento y tasa de interés.
  - Calcular el resultado económico que estabiliza la deuda para determinados niveles de crecimiento real.

## 4.2. Enfoque de función de reacción fiscal

- Variante de la metodología de Bohn (2008):

$$pb_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 pb_{i,t-1} + \alpha_2 d_{i,t-1} + \alpha_3 bp_{i,t-1} + \alpha_4 tot_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

- Dicha estimación se obtiene mediante las especificaciones de efectos fijos y aleatorios en un entorno de datos de panel para seis países de Latinoamérica. Luego de una evaluación mediante el test de Hausman, se opta por una de dichas especificaciones (especificación efectos fijos).
- Con la finalidad de construir una distribución de probabilidades de los coeficientes estimados para la función de reacción, se aplica la técnica de bootstrapping.

## 4.3. Bootstrapping

- Dicha técnica opera con un conjunto de datos que contiene  $N$  observaciones y un estimador que, cuando se aplica a los datos, produce ciertos estadísticos. Se selecciona, con reemplazo,  $N$  observaciones del conjunto de dato. En esta selección al azar, algunas de las observaciones originales aparecerán una vez, algunas más que una, y otras no. Este proceso es repetido muchas veces y permite derivar distribuciones muestrales y obtener estadísticos de interés.
- Poi(2004): El uso de más réplicas proporciona estadísticas más precisas, pero en la práctica se debe evaluar el beneficio de más réplicas de arranque con el costo computacional.
- Andrews y Buchinsky (2000):  $Pr(100 \frac{|\hat{\lambda}_B - \hat{\lambda}_\infty|}{\hat{\lambda}_\infty} \leq pdb) = 1 - \tau$

## 4.4. Generación de trayectorias de deuda

- Se deben incluir los efectos multiplicadores sobre la actividad económica de la política fiscal. FMI (2018) estima que la reducción en 1 por ciento del PBI en el resultado primario genera contracciones en el PBI del orden de 0,7 y 0,9 por ciento al cabo de uno y dos años.
- Se evalúan ocho escenarios de interés mediante fan chart, calculando las probabilidades de superar el límite legal de la deuda pública y el valor esperado del ratio Deuda a PBI.

## 5. Datos

- Para la estimación de la función de reacción fiscal, se construye un panel de datos de seis países de Latinoamérica (Perú, Chile, Colombia, México, Argentina y Brasil), con muestras anuales para el periodo 1999-2017.
- Para el caso de Perú, se utiliza información publicada por el BCRP. La fuente de datos para los demás países es el Monitor Fiscal del FMI de Abril de 2018 y la base de datos del WEO 2018 del FMI.
- La razón de la selección de dicho grupo de países es que cinco de ellos (Perú, Chile, Colombia, México y Brasil) son semejantes en aspectos como la adopción de esquemas de metas de inflación y son incluidos en el Modelo de Proyección Global (GPM) del Fondo Monetario Internacional como los países representativos de Latinoamérica. A ellos, se les añadió Argentina por ser una de las economías más grandes de la región.



## 6. Panorama de Consolidación Fiscal en Perú

- Actualmente, Perú tiene fijado un límite de 30 por ciento de la deuda pública como porcentaje del PBI, mediante el Decreto Legislativo N 1276, que aprobó el Marco de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal del Sector Público no Financiero.
- También se ha fijado en 1 por ciento del PBI el límite para el déficit del resultado económico del sector público no financiero. Dicho límite es aplicable a partir de 2021, pues para el periodo 2017-2020 se aplican cláusulas de excepción a la aplicación de reglas macrofiscales, según lo dispuesto por la Ley N 30637. Los límites para el resultado económico son de -3,5; -2,9 y -2,1 por ciento del PBI para 2018, 2019 y 2020.
- En ese aspecto, el Reporte de Inflación de Setiembre del BCRP proyecta que el resultado económico sería de -2,8 y -2,6 por ciento del PBI en 2018 y 2019, cumpliendo con el proceso de consolidación fiscal.

## 7. 1. Análisis estándar de escenarios

**Resultado Primario que mantiene constante en 24,8% el ratio deuda a PBI  
(% PBI)**

		Tasa de crecimiento del PBI real				
		2,5%	3,5%	4,0%	4,5%	5,5%
Tasa de interés nominal implícita	3,5%	-0,2%	-0,5%	-0,6%	-0,7%	-0,9%
	4,5%	0,0%	-0,3%	-0,4%	-0,5%	-0,7%
	5,5%	0,2%	0,0%	-0,1%	-0,3%	-0,5%
	6,5%	0,5%	0,2%	0,1%	0,0%	-0,3%
	7,5%	0,7%	0,5%	0,3%	0,2%	0,0%
Resultado económico		-1,1%	-1,3%	-1,4%	-1,5%	-1,8%

**Nota: Asume inflación de 2%.**

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

- Primario proyectado 2018: -1,5. 2019: -1,3.

## 7. 1. Análisis estándar de escenarios

### Resultado Económico que mantiene constante el ratio deuda a PBI (% PBI)

		Tasa de crecimiento del PBI real				
		2,5%	3,5%	4,0%	4,5%	5,5%
Razón Deuda Pública a PBI	19%	-0,8%	-1,0%	-1,1%	-1,2%	-1,3%
	20%	-0,9%	-1,1%	-1,1%	-1,2%	-1,4%
	25%	-1,1%	-1,3%	-1,4%	-1,5%	-1,8%
	28%	-1,2%	-1,5%	-1,6%	-1,7%	-2,0%
	31%	-1,3%	-1,6%	-1,8%	-1,9%	-2,2%
	34%	-1,5%	-1,8%	-1,9%	-2,1%	-2,4%

Nota: Asume inflación de 2%.

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

- A un nivel de crecimiento real del PBI del orden del 4 por ciento, el resultado económico que estabilizaría la deuda cerca al límite legal del 30 por ciento es equivalente a -1,8 por ciento del PBI.

## 7. 1. Análisis estándar de escenarios

### Deuda de largo plazo (% PBI)

		Tasa de crecimiento del PBI real				
		2,5%	3,5%	4,0%	4,5%	5,5%
Déficit económico	1%	23,0%	19,0%	17,4%	16,2%	14,1%
	2%	46,0%	37,9%	34,9%	32,3%	28,3%
	3%	68,9%	56,9%	52,3%	48,5%	42,4%
	4%	91,9%	75,8%	69,8%	64,7%	56,6%
	5%	114,9%	94,8%	87,2%	80,9%	70,7%
	6%	137,9%	113,7%	104,7%	97,0%	84,8%

Nota: Asume inflación de 2%.

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

- Déficits económicos de 2 por ciento del PBI y crecimiento real de 4 por ciento anual es compatible con niveles de deuda mayores a 34 por ciento del PBI en el largo plazo.

## 7. 1. Análisis estándar de escenarios

### Estimación de la función de reacción Balance primario

Variable	Efectos aleatorios	Efectos fijos
Rezago de balance primario	0,645 ***	0,522 ***
Rezago de la deuda bruta	0,013 *	0,068 ***
Rezago de la brecha producto	0,051	0,202 ***
Rezago de la tasa de crecimiento de los Términos de Intercambio	0,084 ***	0,092 ***
Constante	-0,518 *	-2,623 ***
Wald chi2(4)	207,240	351,440
Prob>chi2	0,000	0,000

Leyenda: \*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$  \*\*\*  $p < 0.001$

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal

Test de Hausman

	Coeficientes		(b-B) Diferencia	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) Efectos fijos	(B) Efectos aleatorios		
Rezago de Balance Primario	0,522	0,645	-0,123	0,028
Rezago de la Deuda Bruta	0,068	0,013	0,055	0,009
Rezago de la Brecha Producto	0,202	0,051	0,150	0,026
Rezago de la tasa de crecimiento de los Términos de Intercambio	0,092	0,084	0,008	0,002

b = consistente bajo  $H_0$  y  $H_a$ .

B = inconsistente bajo  $H_a$ , eficiente bajo  $H_0$ .

Test:  $H_0$ : diferencia en los coeficientes no sistemática

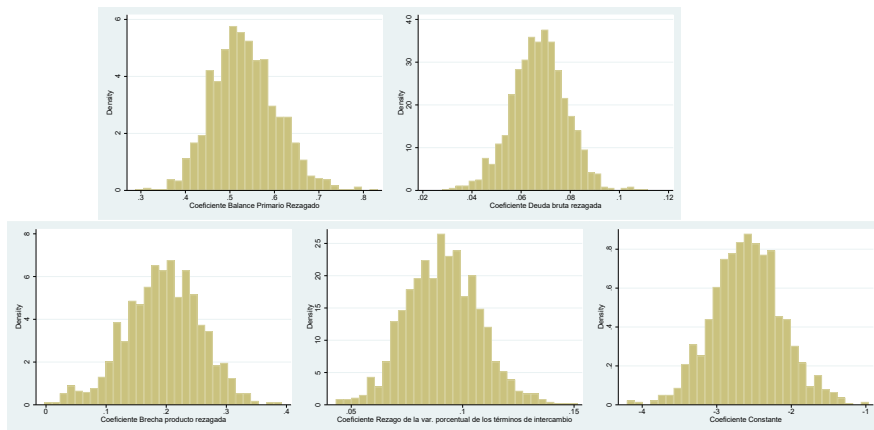
$\chi^2(4) = 36,06$

$\text{Prob}>\chi^2 = 0,000$

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

- La estimación por efectos fijos nos muestra que el balance primario se incrementaría en 0,068 por ciento del PBI ante incrementos del ratio de deuda en 1 por ciento. La magnitud de dicho coeficiente es ligeramente superior que lo obtenido por Checherita-Westphal y Zdárek (2017) de 0,03-0,05.

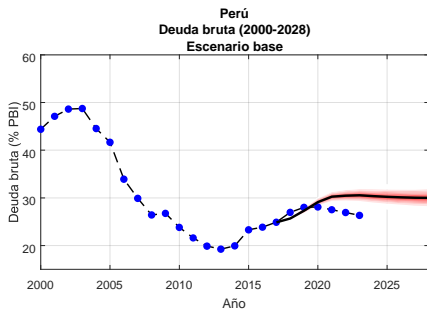
## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal



Fuente: Cálculos propios.Elaboración propia.

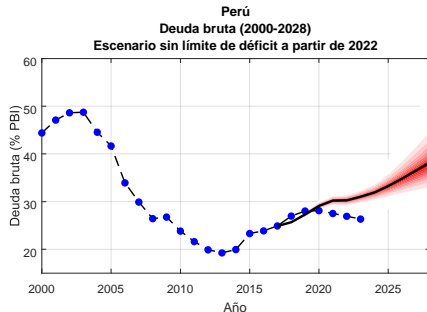
- Se genera mediante bootstrapping un conjunto de estimadores de efectos fijos. El número de repeticiones es de 1326, y se obtuvo siguiendo el procedimiento de Andrews y Buchinsky (2000), con  $pdb = 5\%$  y  $\tau = 0,01$ .

## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal



La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.



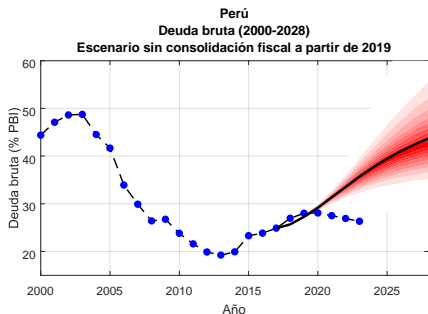
La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

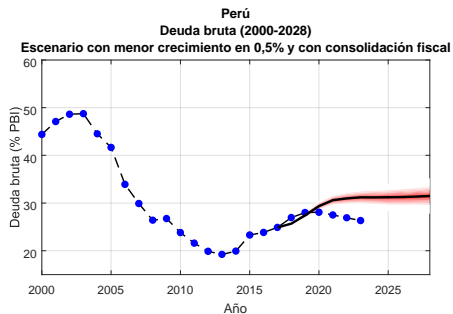


## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal



La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.

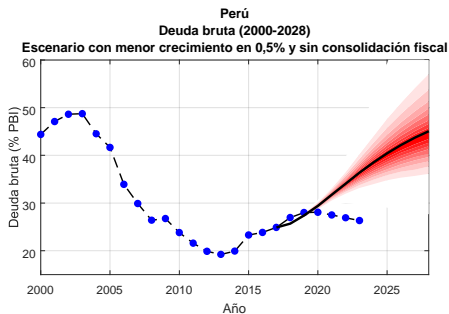


La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.

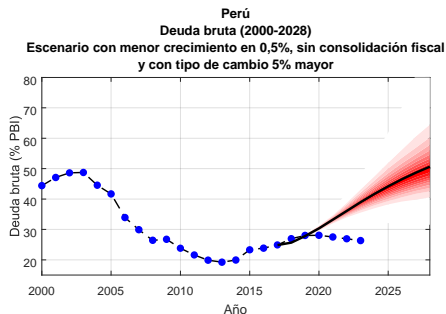
Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal



La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.



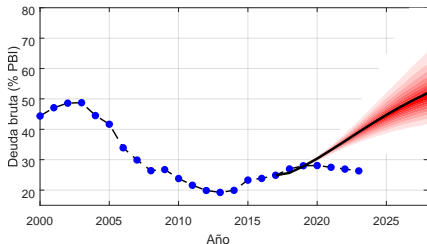
La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal

Perú  
Deuda bruta (2000-2028)  
Escenario con menor crecimiento en 0,5%, sin consolidación fiscal,  
con tipo de cambio 5% mayor y términos de intercambio que caen 1%  
al año



La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.

Perú  
Deuda bruta (2000-2028)  
Escenario con menor crecimiento en 0,5%, sin consolidación fiscal,  
con tipo de cambio 5% mayor, términos de intercambio que caen 1% al  
año y reducción de activos por 1,5% del PBI



La línea punteada representa datos históricos hasta 2017 y las proyecciones del Monitor Fiscal del FMI (2018-2023).

El fan chart muestra el 90% de los datos simulados, cada banda representa un 5% de probabilidad.

Fuente: Cálculos propios.Elaboración propia.

- La reducción de activos contribuye a reducir los impactos causados por situaciones de estrés, evitando un rápido incremento de la deuda bruta. Sin embargo, tiene sus limitaciones.

## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal

- Si comparamos los resultados para los ocho escenarios planteados, se puede observar que el incumplimiento de reglas fiscales tiene un efecto relevante en la senda de deuda en el horizonte 2018-2028.

Valor esperado de la deuda como porcentaje del PBI									
Año	Escenarios								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2018	26	26	26	26	26	26	26	26	
2019	27	27	27	27	27	28	28	26	
2020	29	29	29	29	29	30	30	27	
2021	30	30	31	31	32	33	33	29	
2022	30	30	34	31	34	36	36	30	
2023	31	31	36	31	36	39	39	32	
2024	30	32	38	31	38	42	42	33	
2025	30	33	40	31	40	44	45	35	
2026	30	35	41	31	42	47	47	37	
2027	30	37	43	31	44	49	50	38	
2028	30	38	44	32	45	51	52	41	

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

## 7. 2. Enfoque de la Función de Reacción Fiscal

**Probabilidad de superar el límite de deuda de 30% del PBI**

Año	Escenarios							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2018	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2019	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2020	2%	1%	4%	9%	10%	79%	77%	0%
2021	67%	67%	96%	88%	99%	100%	100%	7%
2022	76%	68%	100%	94%	100%	100%	100%	52%
2023	77%	92%	100%	95%	100%	100%	100%	79%
2024	68%	98%	100%	93%	100%	100%	100%	88%
2025	61%	99%	100%	91%	100%	100%	100%	92%
2026	55%	99%	100%	90%	100%	100%	100%	94%
2027	50%	99%	100%	91%	100%	100%	100%	95%
2028	49%	99%	99%	92%	100%	100%	100%	98%

Fuente: Cálculos propios. Elaboración propia.

## 8. Conclusiones

- La deuda pública de los países de la región es sostenible desde la perspectiva de Bohn (2008), pues los resultados primarios responden positivamente en 0.068 ante incrementos de la deuda pública en 1 por ciento del PBI.
- No se ha encontrado evidencia concluyente de la existencia de fatiga fiscal reseñada por Gosh et.al (2013).
- El resultado primario muestra persistencia, responde positivamente a la tasa de crecimiento de los términos de intercambio (canal de ingresos tributarios). Finalmente, el resultado primario presenta una relación positiva con respecto a la brecha producto (procíclicidad).
- En el caso de Perú, la probabilidad de superar el límite de deuda en 2021 es de 33 por ciento en el escenario base. Además, el incumplimiento de reglas fiscales de déficit tiene un efecto relevante en la senda de deuda en el horizonte 2018-2028.

## 9. Recomendaciones

- Se recomienda desarrollar medidas de política fiscal orientadas al cumplimiento de las reglas fiscales vigentes y a las cláusulas de excepción establecidas en la legislación, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad fiscal.
- Además se sugiere continuar con políticas de desdolarización de la deuda pública peruana, con el fin de reducir la vulnerabilidad ante variaciones en el tipo de cambio.

## 10. Agenda pendiente

- Estimar efectos que tendría grandes incrementos de la deuda sobre las tasas de interés (prima de riesgo). Si esos efectos son importantes, la trayectoria de la deuda seguiría una senda más explosiva en contextos de déficits persistentes.
- Profundizar la exploración de posible evidencia de fatiga fiscal en los países de la región, tal como planteó Ghosh et al. (2013).
- En Checherita-Westphal y Zdárek (2017) se ha documentado la existencia de un vínculo entre los procesos políticos y el límite de la deuda. Sería relevante explorar de qué manera la inestabilidad política puede incidir sobre el nivel de la deuda pública en los países de la región.
- Considerar el empleo de un enfoque DSGE para el análisis de la sostenibilidad fiscal.



# 11. Referencias

- Andrews, D. W. K. and M. Buchinsky. 2000. A three-step method for choosing the number of bootstrap repetitions. *Econometrica* 68(1): 23–51.
- Bohn, H.: The Behavior of U.S. Public Debt and Deficits. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, August 1998, pp. 949–963.
- Bohn, H.: The Sustainability of Fiscal Policy in the United States. In: Neck, R., Sturm, J. (eds.): *Sustainability of Public Debt*. MIT Press, 2008, pp. 15–49.
- Checherita-Westphal y Žďárek. 2017. Fiscal reaction function and fiscal fatigue: evidence for the euro área. *ECB Working Paper 2036*, March.
- International Monetary Fund (IMF). 2018. *Fiscal Monitor: Capitalizing on Good Times*. Washington, April.
- International Monetary Fund (IMF). 2018. *World economic outlook. Update*. July 2018.

# 11. Referencias

- Gosh, A. R., Kim, J. I., Mendoza, E. G., Ostry, J. D., Quereshi, M. S.: Fiscal Fatigue, Fiscal Space and Debt Sustainability in Advanced Economies. *Economic Journal*, vol. 123, February 2013, iss. 566, pp. F4–F30 and Technical Appendix pp. 1–8.
- Lukkezen, J., Rojas-Romagoza, H.: When is debt sustainable? Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, May 2012, CPB Discussion Paper 212.
- Poi, B. 2004. From the help desk: Some bootstrapping techniques. *The Stata Journal* (2004) 4, Number 3, pp. 312–328.
- Rabanal, Jean Paul. "Perú: Dos enfoques para analizar la sostenibilidad fiscal." Documento de Trabajo del Ministerio de Economía y Finanzas, Lima (2006).
- Shen, Wenyi ; Bi, Huixin ; Yang, Shu-Chun S.. 2016. Fiscal limits in developing countries: A DSGE Approach.. In: *Journal of Macroeconomics*.

# Análisis de la sostenibilidad de la deuda pública peruana: Un enfoque de función de reacción fiscal (Trabajo en progreso)

Henry Colonia Barrenechea

Banco Central de Reserva del Perú

*henry.colonia@bcrp.gob.pe*

*Los puntos de vista expresados en esta presentación corresponden a los del autor  
y no reflejan necesariamente la posición de las entidades en mención*

31 de octubre de 2018