Multiplicadores Fiscales en Tiempos de Guerra y Paz

Josue Cox [1] Eduardo Zilberman [2]

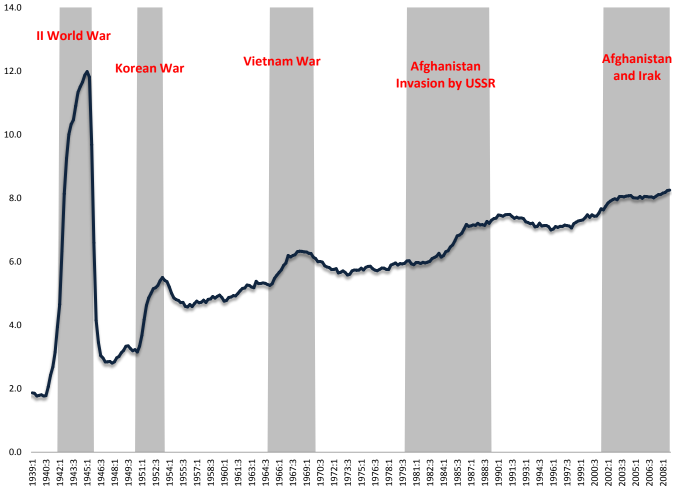
Noviembre 2014

[1]Banco Central de Reserva del Perú
[2]PUC-Río

Motivación

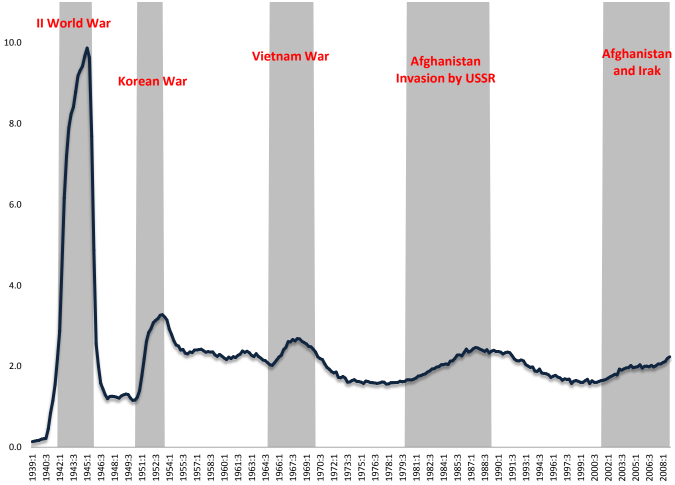
- Efectividad de la política fiscal para mitigar los shocks negativos en la economía: tomó gran relevancia en la crisis financiera reciente.
- El problema de identificación aún no está totalmente resuelto: existe una doble causalidad entre PBI y gasto del gobierno.
- Sin embargo, existen episodios en los que se puede argumentar que el gasto público es exógeno: episodios de guerra.
- La literatura empírica estima multiplicadores fiscales de guerra (Hall, 2009) y los extrapola a periodos de paz. Esto puede introducir algún tipo de sesgo sobre los efectos reales de las intervenciones del gobierno en periodos de paz.
- Con todo, nuestra primera hipótesis es que el proceso de gasto del gobierno es diferente en episodios de guerra y paz.

Figure: Gasto del gobierno en EEUU (per-cápita)



Motivación

Figure: Gastos militares en EEUU (per-cápita)



Motivación

- En los episodios de guerra, el proceso de gasto del gobierno es diferente del proceso en episodios de paz, tanto en magnitud como en tipo: cuál es el impacto de este proceso sobre la economía?
- Vamos a usar esta observación en un modelo teórico y analizar qué tan diferentes son las respuestas de la economía dependiendo del regimen del proceso de gasto fiscal.

Programa

1. Introducción
2. Evidencia empírica
3. Modelo
   - Problema de la firma
   - Problema del consumidor
   - Política Monetaria y Fiscal
   - Método de Solución
   - Calibración
4. Resultados
   - Economía base
   - Revisitando a Ramey
5. Conclusión

1 Introducción

2 Evidencia empírica

3 Modelo
- Problema de la firma
- Problema del consumidor
- Política Monetaria y Fiscal
- Método de Solución
- Calibración

4 Resultados
- Economía base
- Revisitando a Ramey

5 Conclusión

Es el multiplicador del gasto público dependiente del estado? Específicamente, es diferente dependiendo de si la economía está en guerra o en paz?

- Usamos un modelo DSGE (Christiano et. al., 2005) para estudiar si los multiplicadores son diferentes cuando el proceso del gasto del gobierno cambia en episodios de guerra y paz.
- El gasto del gobierno se modela como una regla que sigue un proceso de Markov switching con persistencia y varianza dependiente del estado.
- Obtenemos multiplicadores diferentes en guerra y paz, lo que da luces sobre el sesgo potencial de las estimaciones que presenta la literatura empírica.

- **Métodos empíricos**
  - Modelos uniecuacionales: Barro (1981), Hall (2009), y Barro and Redlick (2011)
  - Modelos VAR: Ramey (2011), Zubairy (2009), y Blanchard y Perroti (2002)
- **Modelos estructurales**
  - Esquema neoclásico: Baxter y King (1993), Barro y King (1984), Aiyagari, Christiano, y Eichenbaum (1992), McGrattan y Ohanian (2010).
  - Esquema nuevo keynesiano: Galí et. al. (2007), Hall (2009), Zubairy (2014).
- **Modelos Markov switching**
  - Davig y Leeper (2006, 2011), métodos de proyección.
  - Bianchi (2013), métodos de perturbación.

1 Introducción

2 Evidencia empírica

3 Modelo
- Problema de la firma
- Problema del consumidor
- Política Monetaria y Fiscal
- Método de Solución
- Calibración

4 Resultados
- Economía base
- Revisitando a Ramey

5 Conclusión

Estimación Markov switching

- El gasto del gobierno sigue:

$$g_t = \rho_g(S_t)g_{t-1} + \sigma(S_t)\varepsilon_{g,t} \tag{1}$$

- Estimación:

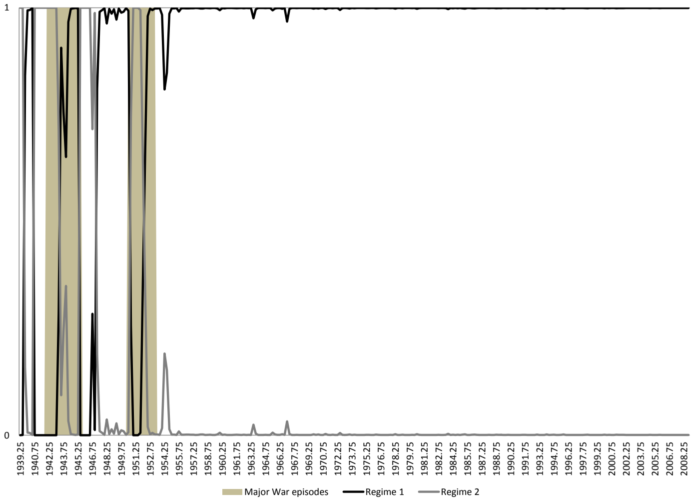
Table: Estimación de MS para el proceso en (1)

State	$\rho_g(S_t)$	$\sigma(S_t)$
Peace	0.9929	0.0057
	(0.0063)	(0.0001)
War	0.8900	0.1102
	(0.1372)	(0.0002)

- Matriz de transición:

$$P = \begin{bmatrix} 0.99 & 0.01 \\ 0.17 & 0.83 \end{bmatrix} \tag{2}$$

Figure: Smooth Probabilities para el modelo de MS



1 Introducción

2 Evidencia empírica

3 Modelo
- Problema de la firma
- Problema del consumidor
- Política Monetaria y Fiscal
- Método de Solución
- Calibración

4 Resultados
- Economía base
- Revisitando a Ramey

5 Conclusión

- Usamos un modelo DSGE con rigideces nominales y reales.
- Existe un número infinito de agentes que compran un bien final en el mercado de bienes finales y alquilan el capital y los servicios laborales en los mercados de factores donde fijan los salarios de forma monopolística. Por ende, en principio, los agentes son heterogéneos.
- Las firmas intermedias producen bienes diferenciados y los venden en mercados monopolíticos a la firma agregadora del bien final. Alquilan capital y servicios laborales a las familias.
- Las compras del gobierno siguen una regla exógena gobernada por un proceso de Markov y la política monetaria sigue una regla de Taylor estándar.

Firma productora del bien final:

- El bien final Y_t es producido por una empresa competitiva que usa una tecnología CES para agregar los bienes diferenciados producidos por las firmas intermedias.

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_{jt}^{\frac{1}{\lambda_f}} \, dj \right]^{\lambda_f}$$

- La demanda del bien j es:

$$Y_{jt} = \left(\frac{P_{jt}}{P_t} \right)^{\frac{\lambda_f}{1-\lambda_f}} Y_t$$

Firmas productoras de los bienes intermedios:

- El bien intermedio $j \in (0,1)$ es producido por una firma monopolística con teconología Cobb- Douglas:

$$Y_{j,t} = \begin{cases} K_{j,t}^{\alpha} L_{j,t}^{1-\alpha} - F & \text{si} \quad K_{j,t}^{\alpha} L_{j,t}^{1-\alpha} \geq F \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

- **Mercado de factores:** dos relaciones importantes

$$s_t = \frac{1}{(1-\alpha)^{1-\alpha}\alpha^{\alpha}} w_t^{1-\alpha} (r_t^k)^{\alpha}$$

y

$$r_t^k = s_t \alpha \left(\frac{L_{j,t}}{u_t \bar{K}_{j,t}} \right)^{1-\alpha}$$

- **Fijación de precios:** mecanismo à la Calvo
  - $1 - \xi^p$ pueden reoptimizar sus precios.
  - ξ^p de las firmas:
    - $1 - \iota_p \rightarrow P_{jt} = \Pi P_{j,t-1}$.
    - $\iota_p \rightarrow P_{jt} = \Pi_{t-1} P_{j,t-1}$.
- La condición de primer órden de la firma intermediaria:

$$\sum_{s=0}^{\infty} (\beta \xi^p)^s \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \left[\Pi_{t,t+s} - \lambda_f s_{t+s} \frac{P_{t+s}}{\tilde{P}_t} \right] Y_{jt} = 0$$

- Dinámica de los precios:

$$1 = \left[(1 - \xi^p) \tilde{p}_t^{\frac{1}{1-\lambda_f}} + \xi^p \left(\left(\frac{\Pi_{t-1}}{\Pi} \right)^{\iota_p} \left(\frac{\Pi_t}{\Pi} \right)^{-1} \right)^{\frac{1}{1-\lambda_f}} \right]^{1-\lambda_f}$$

La economía consiste de un continuo de familias (de medida unitaria) indexadas por $j \in (0,1)$. Las preferencias de la j-ésima familia se representan por medio de la siguiente función de utilidad:

$$U = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ u(c_t - \Phi \bar{c}_{t-1}) - z(h_{j,t}) \right\}$$

La restricción presupuestaria de la familia viene dada por:

$$P_t c_t + P_t i_t + B_t = B_{t-1} R_{t-1} + P_t \bar{K}_t \left[u_t r_t^k - a(u_t) \right] + W_{j,t} h_{j,t} + D_t + P_t T_t + A_{jt}$$

Asumimos que las familias se encargan del proceso de transformación del capital el cual obedece la siguiente ley de movimiento:

$$\bar{K}_{t+1} = (1-\delta)\bar{K}_t + \left(1 - S\left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \right) i_t$$

La familia oferta servicios laborales diferenciados $h_{j,t}$ de manera monopolítica los que son agregados por un *service* que usa la siguiente tecnología:

$$L_t = \left[\int_0^1 h_{jt}^{\frac{1}{\lambda_w}} \, dj \right]^{\lambda_w}$$

La demanda de los servicios laborales de la familia j será:

$$h_{jt} = \left(\frac{W_{jt}}{W_t} \right)^{\frac{\lambda_w}{1-\lambda_w}} L_t$$

Las familias fijan sus salarios de la misma manera que las firmas. $1 - \xi^w$ cambian el salario cada periodo; las restantes ξ^w fijan sus salarios usando la siguiente regla:

$$W_{jt} = \Pi_{t-1} W_{j,t-1}$$

Condicional al régimen específico, que es capturado por la variable no observable S_t, asumimos que el gasto del gobierno obedece el siguiente proceso estocástico:

$$\hat{g}_t = \rho_g(S_t)\hat{g}_{t-1} + \sigma_g(S_t)\varepsilon_{g,t}$$

La política monetaria sigue una regla de Taylor estándar:

$$\hat{R}_t = \gamma_R \hat{R}_{t-1} + (1-\gamma_R)(\alpha_\pi \hat{\pi}_t + \alpha_y \hat{y}_t)$$

Digresión sobre la restricción de recursos

La restricción de recursos en la economía es:

$$c_t + i_t + g_t \leq C_{P,W}\left[(u_t\bar{K}_t)^{\alpha} L_t^{1-\alpha} - F \right] - a(u_t)\bar{K}_t$$

donde

$$C_{P,W} = \left(\frac{P_t^*}{P_t}\right)^{\frac{\lambda_f}{\lambda_f - 1}} \left(\frac{W_t^*}{W_t}\right)^{\frac{\lambda_w(1-\alpha)}{\lambda_w - 1}}$$

En una aproximación de primer orden, $C_{P,W}$ es cero pues:

- La inflación en el estado estacionario es cero $\rightarrow$ no hay distorsión de precios.
- No hay progreso tecnológico en el modelo $\rightarrow$ no hay distorisón de salarios.

- Usamos el método de Farmer et. al. (2011) que propone un algoritmo que encuentra los equilibrios *minimal state variable (MSV)*. Sea un modelo en forma general:

$$A(s_t)x_t = B(s_t)x_{t-1} + \Psi(s_t)\varepsilon_t + \Pi(s_t)\eta_t$$

- s_t sigue un proceso de Markov con h-regímenes, donde $s_t \in \{1, \cdots, h\}$, y cuya matriz de probabilidades de transición es:

$$p_{ij} = Pr(s_t = i | s_{t-1} = j)$$

- Si $\{x_t, \eta_t\}_{t=1}^{\infty}$ es una solución *Minimal State Variable (MSV)* del sistema, entonces:

$$
\begin{aligned}
x_t &= V(s_t)F_1(s_t)x_{t-1} + V(s_t)G_1(s_t)\varepsilon_t \\
\eta_t &= -\left(F_2(s_t)x_{t-1} + G_2(s_t)\varepsilon_t\right)
\end{aligned}
$$

- Problemas del método?
  - Es nuevo respecto a la teoría de modelos de expectativas racionales lineales.
  - No hay condiciones generales que garanticen la estabilidad y unicidad del equilibrio: Es un proceso iterativo.
  - No hay argumentos teóricos que garanticen la consistencia del concepto de estabilidad iterativo en un enfoque de perturbación para modelos MS no lineales, Barthélemy and Marx (2013).

Table: Parámetros del modelo

Parámetro	Valor calibrado	Fuente
Familias		
Φ	0.96	Zubairy (2009)
β	$1.03^{-0.25}$	Christiano et. al. (2005)
Firmas, tecnología y economía		
δ	0.025	Christiano et. al. (2005)
α	0.36	Christiano et. al. (2005)
$S''(1)$	9.64	Bianchi (2012)
σ_a	0.67	Bianchi (2012)
Π	1.00	Christiano et. al. (2005)
$s_g = \frac{G}{Y}$	0.20	common assumption
Rigidez nominal		
ξ^p	0.9059	Bianchi (2012)
ι^p	0.9147	Bianchi (2012)
λ_f	1.46	Christiano et. al. (2005)
ξ^w	0.70	Christiano et. al. (2005)
λ_w	1.05	Christiano et. al. (2005)
Política monetaria		
γ_R	0.80	Zubairy (2009)
γ_π	1.50	Zubairy (2009)
γ_y	0.10	Zubairy (2009)
σ_R	0.087	Zubairy (2009)

1 Introducción

2 Evidencia empírica

3 Modelo
- Problema de la firma
- Problema del consumidor
- Política Monetaria y Fiscal
- Método de Solución
- Calibración

4 Resultados
- Economía base
- Revisitando a Ramey

5 Conclusión

El multiplicador fiscal se define como la razón entre un cambio en el PBI ante un cambio en las compras del gobierno respecto al valor de estado estacionario. Usamos los siguientes multiplicadores:

$$\text{Multiplicador de impacto} = \frac{y_t - y}{g_t - g} = \frac{\hat{y}_t}{\hat{g}_t}\frac{y}{g}$$

y

$$\text{Multiplicador en el horizonte } k = \frac{y_{t+k} - y}{g_t - g} = \frac{\hat{y}_{t+k}}{\hat{g}_t}\frac{y}{g}$$

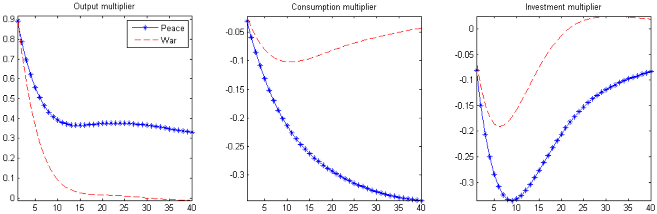
donde $\hat{y}_t$ denota la log desviación del PBI respecto a su estado estacionario. Además, seguimos a Mountford y Uhlig (2009):

$$\text{Multiplicador de valor presente en el horizonte k} = \frac{\sum_{j=0}^{k} R^{-j}\hat{y}_j}{\sum_{j=0}^{k} R^{-j}\hat{g}_j}\frac{y}{g}$$

$$g_t = \rho_g(S_t)g_{t-1} + \sigma(S_t)\varepsilon_{g,t}$$

Multipliers at different horizons:

Figure: Multipliers for a government shock



Present value multipliers:

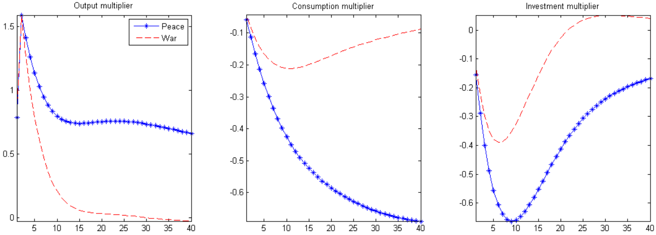
Table: Present Value multipliers

	Impact	2 qtrs	4 qtrs	8 qtrs	10 qtrs	20 qtrs
Output						
Peace	0.8896	0.7913	0.6332	0.4545	0.4172	0.4290
War	0.9151	0.8286	0.6576	0.3657	0.2602	0.1337
Consumption						
Peace	-0.0300	-0.0587	-0.1114	-0.1957	-0.2283	-0.3355
War	-0.0221	-0.0461	-0.0994	-0.2223	-0.2910	-0.7503
Investment						
Peace	-0.0805	-0.1499	-0.2555	-0.3498	-0.3545	-0.2355
War	-0.0628	-0.1253	-0.2430	-0.4120	-0.4488	-0.1159

$$g_t = \rho_g(s_t)g_{t-1} + \xi_t^0 + \xi_{t-1}^1$$

Multipliers at different horizons:

Figure: Multipliers for a government shock



Multipliers at different horizons:

Table: Present Value multipliers

	Impact	2 qtrs	4 qtrs	8 qtrs	10 qtrs	20 qtrs
Output						
Peace	0.7861	0.7979	0.6423	0.4630	0.4243	0.4308
War	0.8306	0.8372	0.6717	0.3853	0.2803	0.1487
Consumption						
Peace	-0.0585	-0.0572	-0.1091	-0.1931	-0.2259	-0.3338
War	-0.0444	-0.0441	-0.0958	-0.2162	-0.2837	-0.7356
Investment						
Peace	-0.1554	-0.1449	-0.2486	-0.3439	-0.3499	-0.2354
War	-0.1250	-0.1187	-0.2325	-0.3986	-0.4360	-0.1158

1 Introducción

2 Evidencia empírica

3 Modelo
- Problema de la firma
- Problema del consumidor
- Política Monetaria y Fiscal
- Método de Solución
- Calibración

4 Resultados
- Economía base
- Revisitando a Ramey

5 Conclusión

Conclusión

- En el contexto de un modelo DSGE calibrado sujeto a un cambio de régimen, estudiamos si los multiplicadores dependen del estado.
- Nuestro objetivo era documentar las diferencias en los multiplicadores del producto cuando el proceso de gasto del gobierno es diferente en episodios de paz vis-à-vis de guerra.
- Para esto, estimamos un proceso para la regla de compras del gobierno que presentó las siguientes características: (i) los episodios de paz son más persistentes que los episodios de guerra; y (ii) los episodios de guerra son más volátiles que los episodios de paz.
- Nuestros resultados sugieren que el multiplicador de guerra es mayor en impacto, pero decrece rápidamente. el multiplicador de paz presenta mayor inercia.

- La diferencia entre ambos multiplicadores es de orden cuatro en nuestro modelo base. Los resultados son similares si estudiamos multiplicadores de valor presente.
- Tomando en consideración la observación de que el conjutno de información de los participantes del mercado depende de manera crítica en las noticias que tienen sobre el estado futuro de la economia, incluímos noticias en el modelo y obtenemos resultados parecidos a los reportados para la economía base.

Multiplicadores Fiscales en Tiempos de Guerra y Paz

Josue Cox [3] Eduardo Zilberman [4]

Noviembre 2014

[1] Banco Central de Reserva del Perú
[2] PUC-Río
[3] Banco Central de Reserva del Perú
[4] PUC-Río

To estimate this VAR, we follow Zubairy (2009). The idea is to use both methodologies in order to capture the anticipated effects suggested by Ramey. We include in the VAR the news variable and use a Choleski decomposition as in Blanchard and Perroti. Our VAR is the following one:

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + A(L)X_{t-1} + B(L)\text{news}_t + u_t$$

The variables that we use are government spending, GDP, hours, consumption, investment, wages in the manufacturing sector, inflation (quarterly), interest rate on 3-month T-bills, and the nominal present value of news variables. All variables are available from Ramey's website (the sources are the NIPA tables and Ramey's own calculations). In addition, all variables, which are in real per-capita terms, are taken in logarithms.

We estimate two VARs. In the first one we use the whole sample; i.e., 1939:1 - 2008:4. We name this VAR as *all sample*. In addition, we estimate another VAR from 1939:1 - 1963:4, which we name *war episodes*. This is because we wish to verify if there are differences in the impulse responses and in the multipliers for a reduced sample containing the two large wars as compared to the whole sample. We use this *all sample* VAR since we cannot get rid of the observations for World War II and the Korean War, as they are critical for the identification assumption.

Figure: Output multipliers - VAR evidence

Figure: Impulse Response for a government shock using war episodes

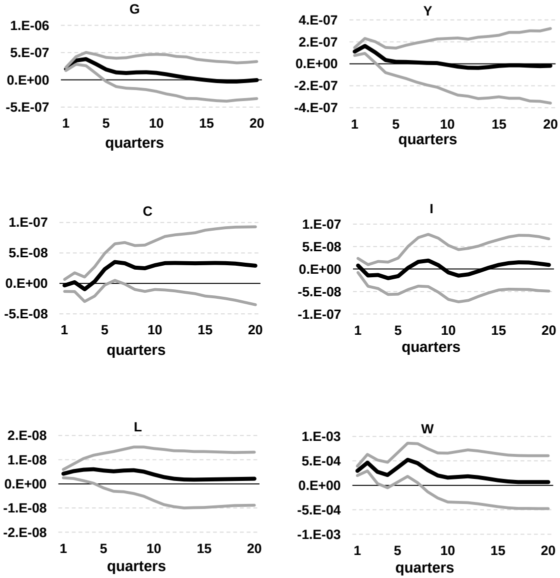


Figure: Impulse Response for a government using all the sample