

Transferencias intergubernamentales como mecanismo para suavizar el gasto público provincial

María José Catalán - Juan José Merlo¹

Palabras claves: Política fiscal – Efectos redistributivos - Relaciones intergubernamentales
Clasificación JEL: E62, H23, H77

I. Introducción

En los países en desarrollo pueden observarse dos hechos. *Primero*, se evidencia una política fiscal procíclica, es decir aumentan los gastos de gobierno (o recortan impuestos) durante períodos de expansión y disminuyen gastos (o aumentan impuestos) durante las recesiones. Riascos y Vegh (2003), reportan que la correlación promedio entre los componentes cíclicos del consumo de gobierno y el producto para 36 países en desarrollo en el período 1970-1994 es 0.53 comparado con esencialmente cero para los países G-7. Hay una literatura que encuentra como la causa de este comportamiento la falta de acceso a los mercados de capitales. *Segundo*, las regiones o provincias son diferentes y enfrentan ingresos imperfectamente correlacionados. Esto significa que las regiones en un país pueden beneficiarse compartiendo riesgos (risk sharing) a través de distintos mecanismos como el uso de mercados de activos contingentes o transferencias intergubernamentales.

La literatura está focalizada en el comportamiento cíclico del gasto público que explica las características disímiles entre países por grupos de ingresos (Gavin and Perotti (1997); Talvi and Vegh (2000); Braun (2001); Lane (2003), Frankel, Végh y Vuletin (2012)). En general se intenta determinar la naturaleza de la política fiscal procíclica en países en desarrollo comparado con países industriales. Gavin and Perotti (1997), estudian las restricciones de crédito; Tornell and Lane (1999) introducen el llamado efecto de voracidad; Talvi and Vegh (2000) muestran la optimalidad de una política fiscal procíclica y Riascos and Vegh (2003) estudian la completitud de los mercados.

También, la distribución del riesgo entre regiones ha sido ampliamente estudiada por Sala-i-Martin (1991); von Hagen (1992), Asdrubali et. al. (1996).

Sin embargo, pocos estudios se focalizan en el vínculo entre ciclicidad de la política fiscal y el suavizamiento del consumo público y su mecanismo para lograrlo. Riascos y Vegh (2003) argumentan que las diferencias entre países en desarrollo e industriales se debe a los mercados de crédito internacional. Mientras los países industriales enfrentan mercado más “completos” (en el sentido Arrow-Debreu) que los países en desarrollo su política fiscal óptima consiste en completamente suavizar el consumo público y los países en desarrollo encuentran la política fiscal óptima implica que el consumo gubernamental es procíclico.

Este trabajo, sigue a Riascos y Vegh (2003) en el sentido de que intenta vincular la prociclicidad observada en economía en desarrollo con la necesidad de suavizamiento del consumo público, pero a diferencia de ellos, se focaliza en el rol de las transferencias intergubernamentales como mecanismo para generar una política fiscal contracíclica en economías en desarrollo y ante la falta de completitud en los mercados de capitales.

Específicamente, este trabajo pretende responder la siguiente pregunta. ¿Cómo debería diseñarse un sistema de transferencias intergubernamentales para que sirva como mecanismo para generar una política fiscal contracíclica o acíclica en economías en desarrollo y permita la suavización del consumo público ante falta de

¹ Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Tucumán. Av. Independencia 1900. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Tel: (0381) 410-7560. E-mail: jjmerlo@face.unt.edu.ar, mjatalan@face.unt.edu.ar

acceso a los mercados de capitales? Esta pregunta permitirá determinar la importancia de las transferencias intergubernamentales para enfrentar el problema de prociclicidad generado por la falta de acceso a los mercados de capitales que tienen algunos gobiernos locales en las economías en desarrollo.

El trabajo está estructurado de la siguiente forma. En la siguiente sección se presentan los antecedentes encontrados en la literatura relacionados al tema. En la sección III y IV se modelan teóricamente dos escenarios. El primero es el caso de la existencia de mercados completos de activos tipos Arrow-Debreu con participación total, es decir, tanto familias como gobiernos locales pueden participar en el mercado, mientras que el segundo caso corresponde al problema de mercados completos pero con participación limitada en el sentido de que los gobiernos locales no pueden acceder al mercado de activos contingentes. En la sección V se muestran los resultados de simulaciones de los modelos anteriores y se hacen análisis de estática comparativa en los parámetros claves y la sección VI concluye.

II. Antecedentes

Hay una amplia literatura referida al comportamiento cíclico del gasto público que explica las características disímiles entre países por grupos de ingresos. Gavin and Perotti (1997) fueron los primeros en observar el fenómeno de la prociclicidad de la política fiscal mostrando que la política fiscal en América Latina es expansiva en períodos buenos y contractiva en los malos períodos. Talvi and Vegh (2000) argumentaron que la prociclicidad de la política fiscal parece ser la norma en economía en desarrollo y la aciclicidad en economía avanzadas. Usando una diferente aproximación, Braun (2001) llega a una conclusión similar para países en desarrollo, aunque encuentra evidencia que la política fiscal es contracíclica en países de la OECD. Lane (2003) también provee evidencia sobre la naturaleza procíclica de la política fiscal en países en desarrollo comparado con países de la OECD. Frankel, Végh y Vuletin (2012) estudian la ciclicidad del gasto público para un grupo de países mostrando que un tercio de los países en desarrollo lograron “graduarse” de la prociclicidad generando contraciclicidad en política fiscal en el período 2000-2009. Enfatizan el rol de la integración financiera y la calidad institucional. Países como Chile y Brasil lograron escapar de la trampa de la prociclicidad mientras que Argentina no lo hizo, aunque se observa un menor grado de contraciclicidad.

Además, varias explicaciones intentan determinar la naturaleza de la política fiscal procíclica en países en desarrollo comparado con países industriales. Gavin and Perotti (1997), entre otros, argumentaron que los países en desarrollo enfrentan restricciones de crédito que los impiden endeudarse en malos tiempos. Esos países están forzados a repagar en malos tiempos, lo cual requiere una política fiscal contracíclica. En contraste, Tornell and Lane (1999) desarrollan un modelo en el cual la competencia por un fondo común entre distintas unidades (provincias) los conduce a un llamado efecto de voracidad, por lo cual el gasto excedería una dada ganancia. Tomando como dada, esta distorsión política, Talvi and Vegh (2000) muestran cómo los hacedores de política encuentran óptimo tener menor excedentes primarios en buenos tiempo incrementando el gasto de gobierno y reduciendo impuestos. Riascos and Vegh (2003) muestran cómo los mercados incompletos podrían explicar la prociclicidad de la política fiscal como el resultado de un problema de Ramsey sin tener que imponer ninguna fricción adicional.

En términos de política monetaria, la literatura reconoce que la dificultad de los países en desarrollo de generar una política fiscal contracíclica puede ser explicada por problemas de mercados incompletos, enfatizando el rol de la falta de acceso al crédito de los países en desarrollo en períodos de recesión: la idea es que el costo de endeudarse en fases recesivas es tan alto que estas economías presentan dificultades a la hora de suavizar la provisión de bienes públicos. Vegh (2005) presenta evidencia de la naturaleza procíclica de la política fiscal y es el primer

esfuerzo de documentar empíricamente las propiedades cíclicas de la política monetaria en países en desarrollo. Se diferencia en investigar los ciclos de política fiscal en varias dimensiones. Primero, provee un marco analítico para interpretar el comportamiento de una variedad de indicadores fiscales, lo que conduce a una reinterpretación de algunos resultados previos en la literatura. Segundo, analiza grupos de países según niveles de ingresos para capturar el hecho de que mientras más rico sea un país tiene continuo acceso a los mercados internacionales de capital, mientras que los países de bajos ingresos están casi excluidos en todos los tiempos y los países de ingresos medios tienen una precaria y volátil relación con el capital internacional. Tercero, examina detenidamente la interacción entre el ciclo de negocios, flujos de capital internacional y política macroeconómica. Su premisa es que el ciclo del flujo de capital está atado al ciclo de negocios y puede incluso influir en las políticas macroeconómicas, particularmente en los países de ingresos medios. Cuarto, mide la postura de la política fiscal y monetaria empleando un amplio rango de indicadores. Quinto, desagrega una muestra en varias dimensiones: 1) diferenciando episodios de crisis de períodos tranquilos; 2) tratando los arreglos de tipo de cambio más rígidos separadamente de los más flexibles; 3) comparando períodos tempranos y más recientes para evaluar si el grado de integración del mercado ha alterado los patrones cíclicos y las relaciones. Por último, el análisis ofrece una cobertura más comprensiva que los esfuerzos anteriores.

También, la distribución del riesgo entre regiones ha sido ampliamente estudiada. Sala-i-Martin (1991) muestra para Estados Unidos que el sistema federal provee un seguro que oscila entre el 28 y 40% de las diferencias observadas para el período 1970-1988. Muestran que hay una gran respuesta de las transferencias a los shocks en el ingreso estatal: ante un shock negativo de \$1 hay un aumento de transferencia de 30 centavos. von Hagen (1992) estima el mismo seguro federal que Sala-i-Martin pero en un 10% para el período 1981-1986. Obtiene una mucha menor respuesta del suavizamiento de las transferencias: ante un shock negativo de \$1 hay un aumento de transferencia de 2 centavos. Según Asdrubali, las diferencias entre ellos se deben a que Sala-i-Martin estima un efecto de largo plazo de un cambio de nivel en el ingreso estatal, mientras que von Hagen estima un efecto de cambio corriente del producto estatal sobre el consumo corriente. Asdrubali et. al. (1996) desarrollan un marco para cuantificar la cantidad de riesgo compartido entre los estados de Estados Unidos para el período 1963-1990. Identifican tres canales a través de los cuales se comparte riesgo: compra de activos productivos, sistema de transferencias federales y emisión de deuda. Encuentran que el gobierno federal es un importante mecanismo de suavizamiento y suavizan el 13% de las diferencias de ingresos regionales y el 25% de las mismas no se suaviza. También descomponen el suavizamiento del sistema federal en tres categorías: impuestos, transferencias directas a individuos y transferencias a los gobiernos estatales. Encuentran que las transferencias a los gobiernos estatales suavizan un pequeño porcentaje de 2,5%.

Wibbels y Rodden (2010) afirman que la literatura de federalismo fiscal reconoce que los gobiernos sub nacionales tienen acceso a flujos de ingresos bastantes estrechos en los mercados de activos y que necesitan un gobierno central con rol de estabilizador de los shocks regionales. Esto es consistente con la tradicional visión de federalismo fiscal del gobierno central benevolente que usa transferencias gubernamentales para amortiguar los ciclos. Tal argumento recibe soporte de una vasta literatura empírica sobre Estados Unidos y varios otros países que se focalizan en los shocks regionales asimétricos, mostrando que las transferencias federales mueven ingreso hacia las regiones afectadas adversamente. Sala-i-Martin (1992), von Hagen (1991) y Asdrubali, Sorensen and Yosha (1996) empíricamente calculan en qué porcentaje de los shocks regionales cada uno de los dos mencionados mecanismos actúan como seguros.

El vínculo entre ciclicidad de la política fiscal y el suavizamiento del consumo público fue expuesto por Riascos y Vegh (2003) explicando que las diferencias entre países

en desarrollo e industriales se debe a los mercados de crédito internacional. Los países industriales enfrentan mercado más “completos” (en el sentido Arrow-Debreu) que enfrentan los países en desarrollo. Con mercados completos, la política fiscal óptima consiste en completamente suavizar el consumo público. Toman el caso de mercados completos como aproximación para capturar el caso de los países del G-7. Con mercados incompletos (es decir, acceso sólo a deuda libre de riesgo), la política fiscal óptima implica que el consumo gubernamental es procíclico. Más importante aún, desde un punto de vista cuantitativo, las correlaciones entre consumo del gobierno y producto que salen del modelo están en un rango en el cual es completamente consistente con los observados. El caso de mercados incompletos captura el entorno que enfrentan los países en desarrollo. Aún cuando los países en desarrollo puedan tener perfecto acceso a los mercados de capitales, la incapacidad para pedir prestado contingente al estado de la naturaleza, hará óptimo dejar que el gasto de gobierno covaríe positivamente con el ciclo de negocios.

Este trabajo, intenta vincular la prociclicidad observada en economía en desarrollo con la necesidad de suavizamiento del consumo público, al igual que Riascos y Vegh (2003). Pero a diferencia de ellos pretende determinar el rol de las transferencias federales a las regiones o provincias como mecanismo para generar una política fiscal contracíclica o acíclica en economías en desarrollo. Se evalúan dos escenarios: un caso de mercados completos con participación total en el cual familias y gobiernos regionales participan de ellos y un segundo caso donde existe un mercado completo pero la participación está limitada en el sentido de que las familias participan en él pero no lo gobierno locales.

III. El caso de mercados completos con participación total

Considere un modelo estático de un período en el que el país consiste en dos regiones y que hay dos tipos de agentes: familias y gobiernos regionales.

Por simplicidad, suponga un modelo estático de un período. Al comenzar el período, las familias reciben una dotación estocástica del bien de consumo privado. Hay dos estados de la naturaleza con una distribución de probabilidad exógena y conocida. Además, las regiones difieren sólo en el nivel de dotaciones. Las familias consumen un bien privado y un bien público contingentes. Ellas se aseguran contra los shocks asimétricos transando activos tipo Arrow Debreu, es decir, cada uno de ellos paga una unidad de dotación en un estado de la naturaleza y nada en el otro. Suponga que existe un activo para cada estado de la naturaleza y por lo tanto los mercados son completos.

Los gobiernos regionales son benevolentes, proveen bienes públicos específicos a su región y recaudan impuestos locales. Ellos pueden asegurarse contra la incertidumbre transando activos contingentes. Por lo tanto, existen mercados completos con total participación de los agentes de la economía.

Familias:

La función de utilidad de la familia representativa está dada por:

$$E(U^i) = \pi U(c(s_1), g(s_1)) + (1 - \pi) U(c(s_2), g(s_2)) \quad (1)$$

Donde $c(\cdot)$ and $g(\cdot)$ denotan el consume privado y del gobierno, y $U(\cdot)$ es una función convexa estrictamente creciente.

Suponga que la familia i recibe una dotación estocástica durante el período que depende de la realización de una variable aleatoria públicamente observable ϵ . Dos estados de la naturaleza pueden ocurrir: en el estado $s=s_1$ la región 1 experimenta un shock positivo y la región 2 uno negativo y en el estado $s=s_2$ la región 1 recibe un shock negativo y la región 2 uno positivo. La probabilidad de ocurrencia del estado s_1 es denotada por π . La familia de la región 1 con tipo y^1 tiene una dotación de

$y_1^1 = y^1(1 + \epsilon)$ en el estado s_1 y de $y_2^1 = y^1(1 + \epsilon)$ en el estado s_2 con $\epsilon \in (0,1)$. Similarmente, la familia de la región 2 con tipo y^2 tiene una dotación de $y_1^2 = y^1(1 - \epsilon)$ en el estado s_1 y de $y_2^2 = y^1(1 + \epsilon)$ en el estado s_2 . Esta estructura estocástica provee un simple marco teórico para estudiar la distribución del riesgo entre regiones.

Para asegurarse contra los shocks regionales, las familias transan activos con la siguiente estructura de pagos: el poseedor (vendedor) del activo recibe (paga) 1 unidad de dotación al final del período si ocurre el estado s pero no recibe (paga) nada si ocurre el otro estado, es decir, cada activo paga una unidad de dotación en un estado y nada en el otro. Suponga que existe un activo para cada estado de la naturaleza, de tal forma que los mercados son completos.

Las familias maximizan la utilidad esperada (1) que depende del consumo privado c y del consumo público g antes de la realización de la incertidumbre al final del período.

Sean x_1^i y x_2^i las cantidades demandadas por la familia i de activos contingentes y sea p el precio relativo del activo en el estado 2 en términos del precio del activo en el estado 1 (en términos del bien de consumo privado). Suponga que el precio del bien de consumo privado es normalizado a 1 en cada estado de la naturaleza realizado. Las restricciones presupuestarias de la familia son contingentes al estado. Las restricciones presupuestarias de la familia son contingentes al estado. El conjunto de restricciones presupuestarias es entonces el siguiente:

$$\begin{aligned} 0 &= x_1^i + p x_2^i \\ c_s^i &= y_s^i (1 - \tau^i) + x_s^i \quad s = s_1, s_2 \end{aligned} \quad (2)$$

donde τ^i denota la tasa de impuesto local sobre las dotaciones en cada estado de la naturaleza.

Las condiciones de primer orden de este problema implican las siguientes ecuaciones de Euler:

$$\frac{U_1(c(s_1), g(s_1))}{U_1(c(s_2), g(s_2))} = \frac{(1-\pi)}{p \pi} \quad (3)$$

Gobierno regional:

Suponga que cada gobierno regional maximiza la utilidad indirecta de su familia representativa y que la provisión de bienes públicos locales es financiada con recaudación local y con activos tipo Arrow Debreu. Por lo tanto, cada gobierno regional maximiza (1) considerando las elecciones óptimas de las familias y sujeto a:

$$\begin{aligned} 0 &= z_1^i + p z_2^i \\ g_s^i &= y_s^i \tau^i + z_s^i \end{aligned} \quad (4)$$

Donde z_s^i es la compra de activos Arrow Debreu mantenidos por el gobierno.

Las condiciones de primer orden del problema son:

$$\frac{U_2(c(s_1), g(s_1))}{U_2(c(s_2), g(s_2))} = \frac{(1-\pi)}{p \pi} \quad (5)$$

En el óptimo, las utilidades marginales del consumo privado y público son iguales. Suponemos precios actuarialmente justos, por lo que:

$$\frac{p(s_1)}{p(s_2)} = \frac{\pi(s_1)}{\pi(s_2)} \quad (6)$$

Dado (6), las condiciones (3) y (5) implican que:

$$\begin{aligned}
U_1(c(s_1), g(s_1)) &= U_1(c(s_1), g(s_1)) \\
U_2(c(s_2), g(s_2)) &= U_2(c(s_2), g(s_2))
\end{aligned}$$

En el óptimo, las utilidades marginales del consumo privado y público se igualan entre estados de la naturaleza.

IV. El caso de mercados completos con participación limitada

Suponga ahora que los mercados son completos pero la participación es limitada en el sentido de que las familias pueden acceder al mercado de activos contingentes como mecanismo de suavizamiento del consumo privado y que los gobiernos locales utilizan las transferencias federales como único medio para suavizar el consumo público.

En este caso, y a diferencia del caso anterior, el gobierno central recauda un impuesto nacional común entre regiones para proveer las transferencias y por lo tanto las regiones participan de un juego fiscal.

Por simplicidad, suponga un modelo estático de un período en el que el país consiste en dos regiones y que hay tres tipos de agentes: familias, gobiernos regionales y un gobierno central.

Los gobiernos regionales son benevolentes, proveen bienes públicos específicos a su región y recaudan impuestos locales. Ellos se aseguran contra la incertidumbre a través de transferencias federales.

Al comenzar el período, las familias reciben una dotación estocástica del bien de consumo privado y no hay riesgo agregado a nivel federal, aunque cada región está sujeta a shocks perfectamente correlacionados en forma negativa. Esto genera dos estados de la naturaleza con una distribución de probabilidad exógena y conocida. Además, las regiones difieren sólo en el nivel de dotaciones. Las familias consumen un bien privado y un bien público contingentes. Ellas se aseguran contra los shocks asimétricos transando activos tipo Arrow Debreu, es decir, cada uno de ellos paga una unidad de dotación en un estado de la naturaleza y nada en el otro. Suponga que existe un activo para cada estado de la naturaleza y por lo tanto los mercados son completos.

Hay interacción estratégica entre las regiones. Al comienzo del período los gobiernos locales juegan un juego fiscal simultáneo y hacen sus elecciones de impuesto y gasto público local tomando en cuenta cómo reaccionarán a sus elecciones las familias en un instante posterior y el gobierno central al final del período antes que se resuelva la incertidumbre. El modelo se resuelve por inducción hacia atrás determinando la elección óptima de la familia en función de variables fiscales, luego se determina la elección óptima del gobierno local que considera la función de reacción de la familia y además, anticipa la función de transferencia del gobierno central. Note que con este timing del modelo el gobierno regional, si bien anticipa cómo el gobierno central transfiere, es capaz de alterar el tamaño de la transferencia.

Familias:

El conjunto de restricciones presupuestarias es entonces el siguiente:

$$\begin{aligned}
0 &= x_1^i + p x_2^i \\
c_s^i &= y_s^i (1 - \tau^i - \tau_s) + x_s^i \quad s = s_1, s_2
\end{aligned} \tag{7}$$

donde τ_1 y τ_2 denotan las tasas de impuesto nacional sobre las dotaciones común a las regiones en cada estado de la naturaleza.

Observe que los impuestos locales y nacionales tienen la misma base. Según Sanguinetti (2004), esto es consistente con lo que se observa en varios países: impuesto al ingreso personal de Estados Unidos, impuestos a empresas o impuestos a bienes y servicios en varios países en desarrollo como Argentina, etc. Además,

observe que los gobiernos locales no pueden modificar la tasa de impuesto local y fijarla en forma contingente al estado de la naturaleza. Este supuesto es consistente con los que se observa en varios países federales. Por ejemplo, Vigneault (2005) documenta que en Alemania los gobiernos sub nacionales tienen poca autonomía para fijar tasas de impuestos, esto les genera dificultad para ajustar su recaudación en respuesta a una crisis financiera y por lo tanto, pueden esperar ser rescatados por el gobierno central.

El problema de optimización de la familia es elegir la trayectoria del consumo privado y tenencia de activos para maximizar (1) sujeto a (7) tomando como dados el precio relativo de los activos, la trayectoria de dotaciones, la distribución de probabilidades y las políticas fiscales local y nacional. La solución de este problema determina el consumo privado óptimo y la tenencia de activos contingentes como funciones de las dotaciones, precio de activos, probabilidades y variables de política fiscal local y nacional.

Gobiernos locales y nacional:

El gobierno central recauda un impuesto común para pagar transferencias al final del período antes de que se resuelva la incertidumbre.

Para modelar las transferencias federales a las regiones, se sigue a Lockwood (1999) quien determina la estructura óptima de las transferencias federales a los gobiernos regionales cuando dichas transferencias son contratos de distribución del riesgo y el gobierno central provee seguro a los gobiernos regionales. Encuentra que en el caso de información perfecta entre gobiernos nacional y regionales sobre el comportamiento fiscal local, la estructura óptima es una transferencia compuesta por la suma de dos términos: una transferencia de suma fija independiente de cualquier variable fiscal, conocida públicamente y determinada a partir de las características de la región y una transferencia proporcional a la provisión de bienes públicos en la región, donde la proporción esté determinada por el valor social de cualquier efecto de externalidades entre regiones.

Así, el gobierno central fija las tasas de impuestos necesarias para financiar un nivel α^i de transferencia ex ante contingente incondicional positiva o negativa para cada región más una transferencia ex post condicional al gasto que representa una proporción μ del gasto regional:

$$T_s^i = \alpha_s^i + \mu g_s^i \quad (8)$$

Según esta función de transferencias, el gobierno central garantiza ex ante a las regiones una cantidad α^i en cada estado de la naturaleza y a partir de esta cantidad los gobiernos locales anticipan que recibirán ex post una proporción μ de su gasto público local.

La transferencia incondicional puede ser diseñada con fines redistributivos de forma tal de disminuir las disparidades regionales provocadas por los ciclos locales: el gobierno federal entrega una transferencia positiva cuando la región está en recesión y una negativa cuando la región está en un boom de su ciclo. En el modelo, cuando se realiza el estado s_1 la región 1 recibe el shock positivo y la 2 el negativo por lo que $\alpha_1^1 < 0$ y $\alpha_1^2 > 0$ mientras que en el estado s_2 la región 1 recibe el shock negativo y la 2 el positivo y $\alpha_2^1 > 0$ y $\alpha_2^2 < 0$. Esta especificación es consistente con los sistemas de transferencias de Alemania, Austria y España que explícitamente redistribuyen fondos desde regiones relativamente más ricas a las más pobres con el fin de reducir las disparidades en la provisión de servicios públicos (Wibbels y Rodden 2010).

Por lo tanto, las tasas impositivas nacionales en cada estado de la naturaleza necesarias para realizar las transferencias estado-dependientes están dada por:

$$\tau_s = \frac{T_s^i + T_s^{-i}}{2y} = \frac{\alpha_s^i + \alpha_s^{-i} + \mu (g_s^i + g_s^{-i})}{2y} \quad (9)$$

El gobierno local i financia su gasto público contingente con impuestos locales y transferencias federales de acuerdo a las siguientes restricciones:

$$g_s^i = y_s^i \tau^i + T_s^i \quad (10)$$

Introduciendo (10) en (9) las restricciones presupuestarias del gobierno local son:

$$g_s^i = \frac{y_s^i \tau^i + \alpha_s^i}{(1-\mu)} \quad (11)$$

Por lo tanto, el problema de optimización del gobierno regional es maximizar la función de utilidad indirecta eligiendo la provisión óptima de bienes públicos locales y la tasa de impuesto local, tomando como dado las dotaciones regionales, la distribución de probabilidad, precio de activos, las restricciones (11) y el consumo público de las otras regiones.

El equilibrio para cada región va a estar definido como el conjunto de planes óptimos para la familia y para el gobierno local tomando como dado la política fiscal nacional, el parámetro μ , precio de activos, dotaciones y las acciones de las otras regiones. El equilibrio nacional es un conjunto de planes para las familias y los gobiernos regionales; y un precio relativo del activo en el estado s_2 en términos del precio del activo en el estado s_1 , tal que las familias resuelven sus problemas de optimización; los gobiernos regionales juegan un equilibrio del juego fiscal; y el mercado nacional de activos se vacía en cada estado de la naturaleza.

V. Resultados

Supongamos que la función de utilidad de la familia esté dada por una función CES-CRRA de la siguiente forma:

$$E(U^i) = \pi \cdot \frac{\left[\eta \left(\frac{1}{\theta}\right) (c_1^i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (1-\eta) \left(\frac{1}{\theta}\right) (g_1^i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}}{(1-\rho)} + (1-\pi) \cdot \frac{\left[\eta \left(\frac{1}{\theta}\right) (c_2^i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (1-\eta) \left(\frac{1}{\theta}\right) (g_2^i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}}{(1-\rho)} \quad (12)$$

donde $\rho > 0$ es el coeficiente de aversión al riesgo entre estados de la naturaleza, $\theta > 0$ es la elasticidad de sustitución entre consumo público y privado dentro de cada estado naturaleza y $0 < \eta < 1$ es el ponderador del bien privado en las preferencias de la familia.

Se presenta primero como referencia el resultado que se obtendría como equilibrio si los gobiernos locales también tuvieran acceso al mercado de activos para suavizar consumo (*caso mercados completos con participación total*). Luego se expone un segundo caso donde las familias pueden suavizar el consumo privado comprando activos contingentes pero los gobiernos locales no pueden acceder a estos mercados (*caso mercados completos con participación limitada*). Luego se realizan diferentes ejercicios de estática comparativa alterando los valores de parámetros claves del modelo y así poder concluir sobre diferentes sistemas de transferencias intergubernamentales.

1) Caso de mercados completos con participación total:

Por simplicidad y posibilidad de mostrar el resultado analíticamente, se supone un coeficiente de aversión al riesgo entre estados de la naturaleza y elasticidad de

sustitución entre consumo público y privado igual a uno y se asume que todos los agentes, familias y gobiernos regionales, participan en mercados completos como único mecanismo para suavizar el consumo público y privado.

Como es esperable, el modelo teórico encuentra analíticamente que las familias y gobiernos provinciales compran la misma cantidad de activos en cada estado de la naturaleza y hay total aseguramiento contra el riesgo en los consumos privado y público.

2) Caso de mercados completos con participación limitada:

a) *Replicando caso de mercados completos con participación total*

En este caso se muestra que por la vía de las transferencias incondicionales contingentes en el estado de la naturaleza es posible replicar el perfil de consumo del caso anterior.

Para lograr el completo suavizamiento del gasto público local, el sistema de transferencias debería definir ex ante una transferencia incondicional de magnitud equivalente a la cantidad de activos que transarían los gobiernos locales en un mercado completo de activos. Nos referiremos a esta transferencia como la *transferencia incondicional óptima*. Esta transferencia debe ser negativa en el estado favorable y positiva en el estado desfavorable de cada región. Un mecanismo como este permite suavizar los ciclos locales asimétricos utilizando transferencias federales, y genera la misma asignación de recursos privados y fiscales que el mecanismo de los mercados completos.

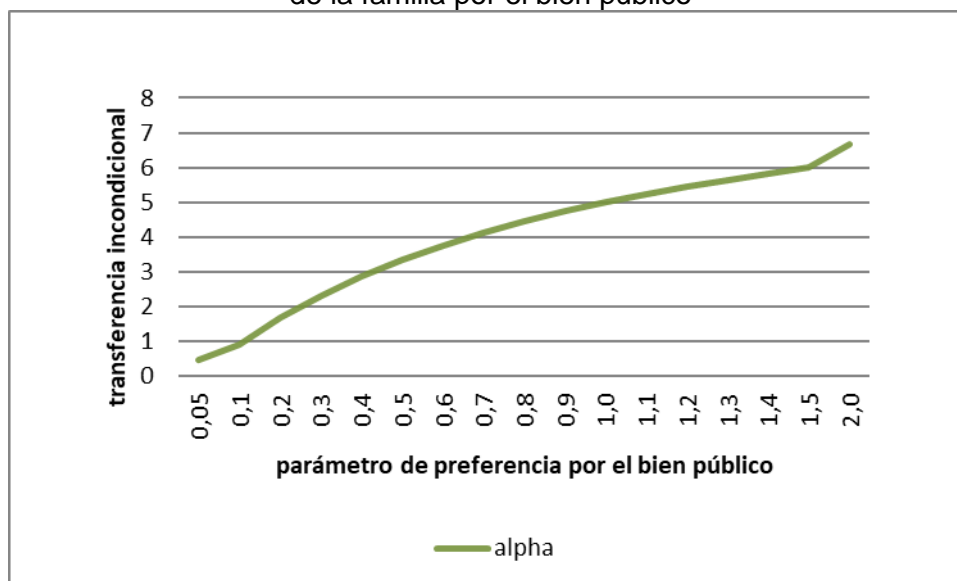
A modo ilustrativo, considere que ambos estados de la naturaleza tienen igual probabilidad de ocurrencia, un shock de ingreso del 10% y que no existen transferencias discrecionales.

Observe que si los gobiernos locales pudiesen participar en el mercado financiero (caso anterior), demandarían cantidades de activos para cada estado de la naturaleza, de tal manera que cuando reciben un shock negativo reciban recursos y cuando reciban un shock positivo entreguen recursos. Similarmente, pensando en un sistema redistributivo, la transferencia incondicional contingente debe ser de tal forma que cuando una región recibe un shock negativo (positivo) de ingreso, el gobierno central le entregue (quite) un monto fijo de igual tamaño que los activos que hubiese adquirido en el sector financiero. Por lo tanto, bajo la especificación del modelo, en el estado s_1 (estado s_2) la región 2 recibe (entrega) transferencias positivas mientras que la 1 debe entregar (recibe) recursos por la política redistributiva federal. Por ejemplo, si $y_1^1 = 110$; $y_1^2 = 90$ y $y_2^1 = 90$; $y_2^2 = 110$, un sistema de transferencias con $\alpha_1^1 = -5$; $\alpha_1^2 = 5$ y $\alpha_2^1 = 5$; $\alpha_2^2 = -5$ podría ser capaz de replicar los resultados del caso de participación total en los mercados completos. Estos resultados de simulaciones pueden verse en la Tabla N°1 del apéndice.

Alterando parámetros: importancia de bienes públicos en las preferencias de las familias y tamaño de shocks

La Figura N°1 muestra un ejercicio de estática comparativa cuando se permite variar el parámetro que representa la importancia del consumo de bienes públicos en las preferencias de las familias (γ).

Figura N°1: Transferencia incondicional para diferentes parámetros de preferencia de la familia por el bien público

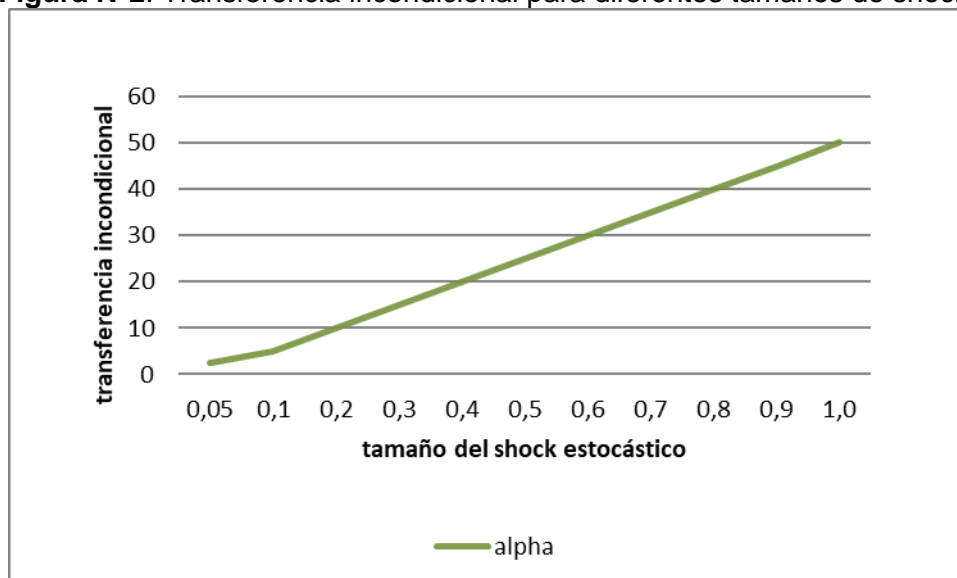


Fuente: Tabla N° 2 del apéndice.

Cuando aumenta la importancia del bien público en las preferencias de las familias, el gobierno central debe aumentar el monto de transferencias incondicionales con el fin de garantizar los resultados equivalentes al mecanismo de mercados completos. Esto es porque cuando las familias tienen una mayor preferencia por los bienes públicos deben adquirir una mayor cantidad de activos contingentes para asegurarse contra el riesgo y poder consumir mayor cantidad de dichos bienes en ambos estados de la naturaleza.

En la Figura N°2 se observa el tamaño de transferencia incondicional que debe entregar el gobierno central a los gobiernos locales para diferentes tamaños de shocks estocásticos cuando el gobierno nacional desea replicar el mecanismo de suavizamiento de ciclos a través de mercados de activos financieros.

Figura N°2: Transferencia incondicional para diferentes tamaños de shocks



Fuente: Tabla N° 3 del apéndice.

Cuando aumenta el tamaño del shock de los ciclos locales, aumenta el tamaño de transferencia incondicional necesaria para replicar un mecanismo eficiente de activos

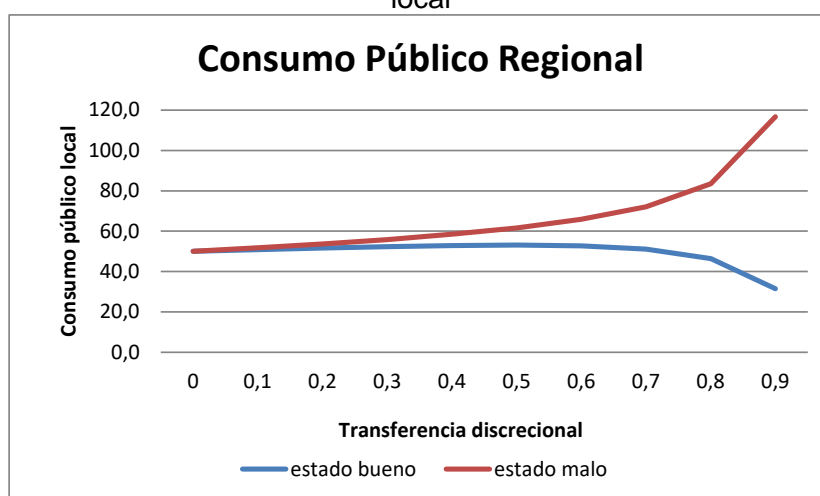
financieros. Cuando hay mayor incertidumbre de los ingresos, los gobiernos regionales, si pudiesen participar de mercados de activos contingentes, comprarían una mayor cantidad de activos para cubrirse del mayor riesgo y por lo tanto, el gobierno central debería entregar mayores transferencias incondicionales si desea replicar el mecanismo de mercados privados.

Agregando transferencias discrecionales

Suponga que el gobierno central entrega una transferencia contingente incondicional equivalente a la cantidad de activos que transarían los gobiernos locales en un mercado de activos, pero que además entrega una transferencia condicional ex post (una vez que observa las elecciones de los gobiernos locales).

El resultado más interesante en este caso es el que se obtiene en términos de consumo del bien público local, mostrado en la siguiente figura.

Figura N°3: Transferencia incondicional más condicional al gasto local – Gasto local



Fuente: Tabla N° 1 del apéndice.

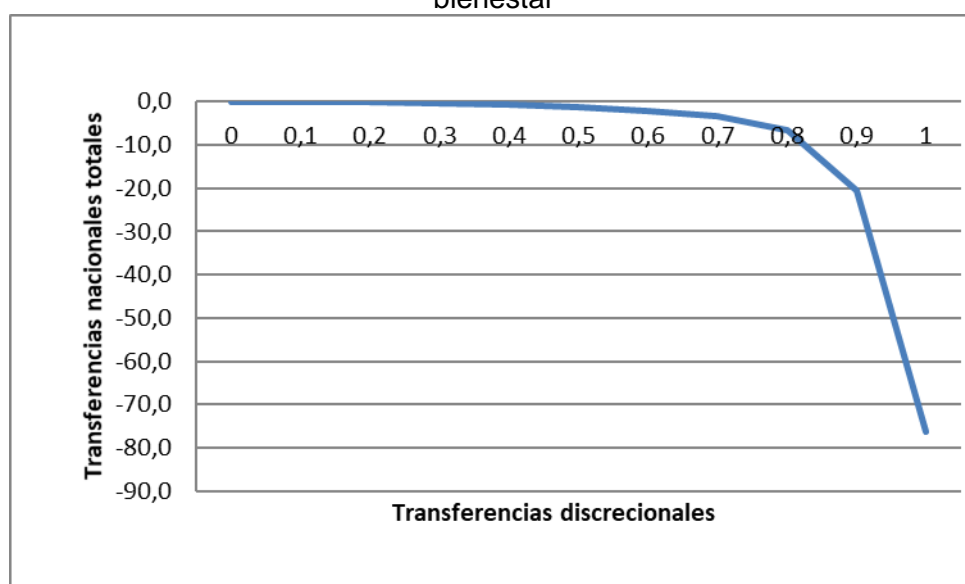
Cuando no se hacen transferencias discrecionales, la transferencia incondicional permite suavizar completamente el consumo público. Esto no es sorprendente, ya que se está suponiendo que la magnitud de esta transferencia es equivalente a la cantidad de activos que transarían los gobiernos locales en un mercado de activos, y no hay transferencias ex post.

Lo que es más interesante es que cuando se hacen transferencias discrecionales ex post. La distribución del riesgo entre regiones en el consumo público empeora en forma creciente. Cuanto más financia ex post el gobierno federal a las regiones con transferencias condicionales al gasto local, se genera una mayor brecha en el consumo público en los diferentes estados de la naturaleza por la creciente contracíclicidad de las transferencias. Más aún, al incorporar este tipo de transferencias el consumo del bien público se hace más alto en el estado malo que en el estado bueno. Esto se explica porque la transferencia incondicional por sí sola ya permite suavizar el consumo (replica el mecanismo de mercados completos con participación total), y por lo tanto un mayor nivel de transferencias es equivalente a un sobreaseguramiento. Es decir, la intervención del gobierno central, al entregar más transferencias contracíclicas a la cantidad de fondos que aseguraba la total suavización del consumo público, empeora la distribución del riesgo entre regiones y hace que se provean más bienes públicos locales cuando la región está en recesión de los que se proveen cuando está en boom.

En la Figura 4 se muestra el costo en bienestar regional de entregar transferencias ex post discrecionales condicionales al gasto público local. El costo en bienestar se

define como el porcentaje de ingreso que debe renunciar una región en el caso de mercados completos con participación total sin transferencias discrecionales de forma tal de lograr el mismo bienestar que obtendría si el gobierno federal entregase transferencias ex post. Se muestra que cuanto más blanda es la política de transferencias intergubernamentales mayor es el costo en bienestar generado por el cambio de política. Por ejemplo, pasar de tener una política con total participación en el mercado de activos a otra que entrega un 90% del gasto local en transferencias discrecionales genera un costo en bienestar de más del 20% en caída de ingreso. Esto significa que la familia debería pagar un 20% de su ingreso para mantener su nivel de bienestar si el gobierno central decide pasar de una política de sin transferencias discrecionales y total participación en mercados de activos contingentes a otra con alta discrecionalidad.

Figura N°4: Transferencia incondicional más condicional al gasto local – Costo en bienestar



Fuente: Tabla N°4 del apéndice.

b) Alterando las transferencias incondicionales

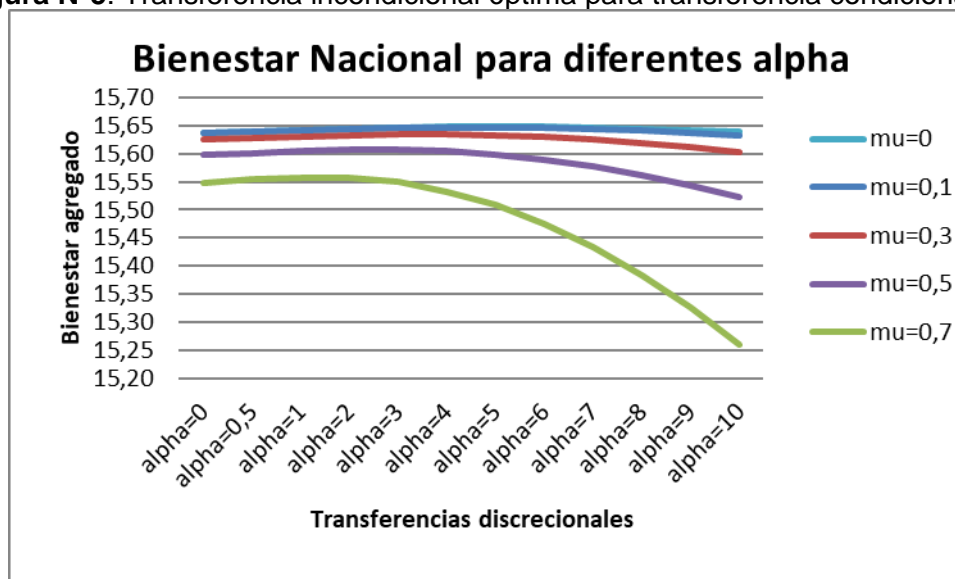
El análisis anterior permite concluir que sin transferencias discrecionales es posible replicar el perfil de consumo del caso de total participación en los mercados de activos fijando una transferencia incondicional contingente en el estado de la naturaleza equivalente al nivel de activos que compraría el gobierno local si tuviera acceso a este mercado. Si se agregan transferencias discrecionales, sin embargo, con una transferencia de dicha magnitud no se replicaría el perfil de consumo del caso de total participación.

En esta sección se analiza el efecto de modificar la transferencia incondicional. Para ello se considera una transferencia incondicional contingente en el estado de la naturaleza, que entrega α en el estado desfavorable y quita α en el estado favorable de cada región y hacemos variar dicho valor de alfa.

En la Figura N°5 se observa que para un valor fijo de μ , a medida que el gobierno central decide aumentar el valor de la transferencia incondicional, la utilidad agregada aumenta hasta un cierto valor y luego comienza a disminuir. Al principio, cuando aumenta el valor de la transferencia incondicional y aumenta el tamaño de los fondos que reciben los gobiernos regionales, aumenta la utilidad porque permite que las regiones se aseguren contra los ciclos locales. Pero más allá de cierto valor

de μ , la utilidad disminuye con la mayor transferencia incondicional porque genera sobreseguro.

Figura N°5: Transferencia incondicional óptima para transferencia condicional fija



Fuente: Tabla N° 5 del apéndice.

Por lo tanto, la recomendación de política para el gobierno nacional es elegir el nivel de transferencia incondicional dependiendo del grado de transferencias discrecionales que fije. Si su política es no entregar transferencias discrecionales, debe tener en su sistema de transferencias incondicional ex ante igual a la cantidad de activos que comprarían los gobiernos regionales si pudieran participar en mercados completos. Pero si su política es imponer algún porcentaje de transferencias discrecionales, debe disminuir la cantidad de transferencia incondicional ex ante para generar el nivel óptimo de seguro contra los ciclos regionales.

c) El rol de las transferencias condicionales cuando las transferencias incondicionales no permiten replicar el caso de mercados completos con participación total

En esta sección se analiza cuál es el efecto de realizar mayores o menores transferencias condicionales para un nivel de transferencia incondicional diferente del óptimo (del que permitiría replicar el caso de mercados completos con participación total).

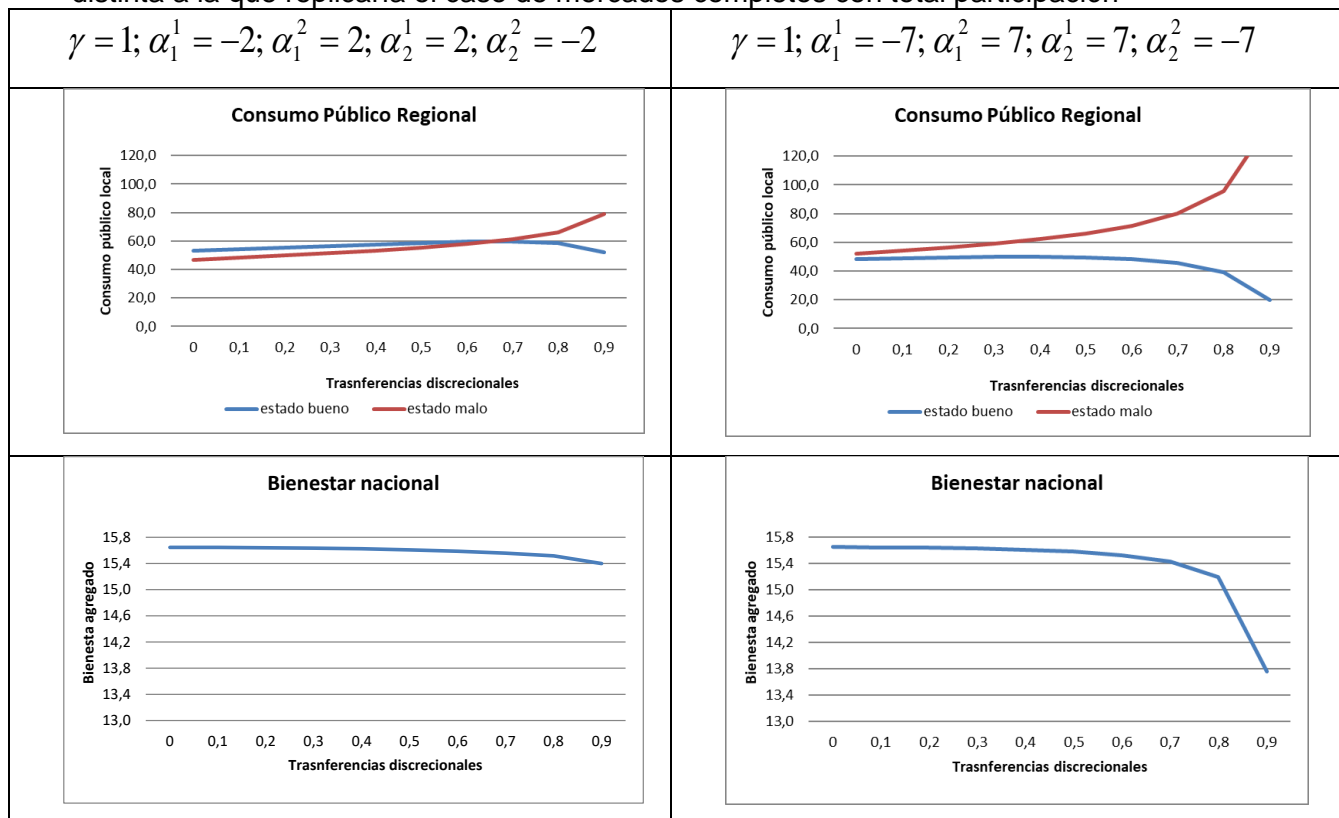
Este análisis permite concluir que tanto las transferencias incondicionales como las condicionales tienen un rol de asegurar a los gobiernos locales contra la incertidumbre, pero lo interesante es ver cómo coexisten los dos tipos de transferencias. Cuando ex ante se entrega un nivel de transferencia incondicional igual o mayor a la que replicaría el caso de mercados completos con total participación, adicionar transferencias ex post condicionales genera un efecto negativo en bienestar de sobreasegurar a las regiones. Pero cuando la transferencia incondicional es menor a la que replicaría el caso de mercados completos con total participación, debido a que la transferencia incondicional no es suficiente para asegurar contra la incertidumbre, agregar transferencias ex post condicionales genera mayor suavizamiento entre regiones.

A modo de ejemplos, observe la siguiente Figura N°6 que muestra los resultados de este caso. Suponga que el gobierno nacional entrega una transferencia incondicional

mayor a la replicaría el caso de mercados completos con total participación, por ejemplo, suponga que $\alpha_1^1 = -7$; $\alpha_1^2 = 7$ y $\alpha_2^1 = 7$; $\alpha_2^2 = -7$. Se encuentra que aún sin transferencias discrecionales ex post se genera sobreseguro y que el sobreseguro es creciente al aumentar el tamaño de transferencias discrecionales. El sobreseguro hace que el bienestar disminuya. Es intuitivo que el bienestar se maximice cuando no se hacen transferencias discrecionales porque el efecto de sobreseguro contra el riesgo que hace disminuir el bienestar.

El caso interesante es cuando el gobierno nacional entrega una transferencia incondicional menor a la que replicaría el caso de mercados completos con total participación, por ejemplo, suponga que $\alpha_1^1 = -2$; $\alpha_1^2 = 2$ y $\alpha_2^1 = 2$; $\alpha_2^2 = -2$. Contrariamente, en este caso, mejora la distribución del riesgo entre regiones cuando el gobierno central hace transferencias discrecionales ex post. Es decir, a mayores transferencias ex post, mayor es el consumo público en ambos estados de la naturaleza y los agentes gozan de bienes públicos en cantidades cada vez más parecidas a mayor intervención federal. Esto se debe a que como la transferencia ex ante incondicional no entrega los fondos suficientes para asegurarse contra el riesgo de ingresos estocásticos, y por lo tanto, adicionar transferencias condicionales ex post tiene un rol positivo de seguro.

Figura N°6: Caso donde el gobierno central entrega una transferencia incondicional distinta a la que replicaría el caso de mercados completos con total participación



Fuente: Tabla N° 6 y 7 del apéndice.

Bajo la especificación de aversión al riesgo y elasticidad de sustitución intratemporal unitarias, la recomendación de política para el gobierno nacional, guiada por los efectos en bienestar, es sólo hacer transferencias incondicionales a las regiones a pesar de que no genere una total distribución del riesgo. Esto puede deberse a que las transferencias discrecionales condicionales al gasto generan un efecto negativo en los gobiernos locales, ya que éstos tienen incentivos a sobregastar en bienes

público, efecto que supera el efecto positivo de usar transferencias como mecanismo para suavizar los ciclos locales.

VI. Conclusiones

Este trabajo muestra en forma teórica con simulaciones el rol de las transferencias del gobierno central a gobiernos locales ante la presencia de mercados completos con total y con limitada participación de los agentes.

En el caso de mercados completos con total participación de familias y gobiernos locales, se muestra que el consumo privado y público son constantes entre estados de la naturaleza, por lo que ambos son suavizados en el ciclo.

Si se supone si los individuos tienen una aversión al riesgo y pueden sustituir los bienes de consumos privados y públicos en forma unitaria, un mecanismo que permite suavizar los ciclos locales y generar políticas acíclicas utilizando transferencias federales y generar la misma asignación de recursos que un mecanismo de mercados completos con total participación es cuando el gobierno central es capaz de entregar una transferencia incondicional ex ante equivalente a la cantidad de activos que transarían los gobiernos locales en un mercado de activos financieros, sin transferencias discrecionales ex post. Es decir, se encuentra que un gobierno central puede replicar la misma asignación de recursos que se obtendría a través de mercados completos de activos financieros con total participación si es capaz de comprometerse a cumplir dos condiciones: imponer una política de cero transferencias discrecionales ex post y entregar ex ante un tamaño de transferencia equivalente a la compra de activos contingentes que los gobiernos locales harían si pudiesen participar en mercados financieros.

Si además, el gobierno central ex post, decide entregar una transferencia proporcional a la provisión de bienes públicos en la región, empeora en forma creciente la distribución del riesgo entre regiones en el sector público porque genera sobreseguro contra el riesgo.

Por lo tanto, los gobiernos locales obtendrían el mismo bienestar si se cubren de la incertidumbre comprando activos o recibiendo una adecuada transferencia incondicional. Estos resultados surgen del hecho que como la transferencia incondicional por si sola garantiza el nivel óptimo de consumo público y bienestar equivalente al que se obtendría en un contexto de mercados completos con total participación, cualquier tipo de transferencia ex post empeora los resultados y en particular, el bienestar de la nación por el sobreseguro.

Ahora bien, si los individuos tienen una aversión al riesgo y pueden sustituir los bienes de consumos privados y públicos en forma unitaria pero el gobierno central entrega una transferencia incondicional menor a los activos que comprarían en mercados financieros completos con total participación, se encuentra que las transferencias tienen un rol positivo de suavizamiento del consumo en el sector público regional cuanto mayor es la intervención federal.

VII. Referencias bibliográficas

- Asdrubali, Pierfederico, Sorensen, Bent E. and Yosha, Oved, 1996. "Channels of Interstate Risk Sharing: United States 1963-1990", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111, N° 4, pp. 1081-1110.
- Frankel, J., Vueltin, G., Vegh C. (2012). "On Graduation from Fiscal Procyclicality". NBER Working Paper No. 17619, Julio.
- Gamkhar, Shama and Oates, Wallace, 1996. "Asymmetries in the response to increases and decreases in intergovernmental grants: some empirical findings", *National Tax Journal*, Vol. 49, N° 4, pp. 501-12.
- Gavin, M. y Perotti, R. (1997). "Fiscal Policy in Latin America". NBER Macroeconomics Annual.
- Ilzetzki, E. y Vegh C. (2008). "Procyclical Fiscal Policy in Developing Countries: Truth or Fiction". NBER Working Paper No. 14191, Julio.
- Ladd, H.F., 1994. "Measuring Disparities in the Fiscal Condition of Local Governments", Anderson.
- Lane, P. (2003). "The cyclical behaviour of fiscal policy: evidence from the OECD". *Journal of Public Economics*, Vol. 87, pp. 2661-2675.
- Lockwood, Ben, 1999. "Inter-regional insurance", *Journal of Public Economics*, Vol. 72, pp. 1-37.
- Riascos, Alvaro y Vegh, Carlos, 2003. "Procyclical Government Spending in Developing Countries: The Role of Capital Market Imperfections", disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/253760348>.
- Sala-i-Martin, Xavier, 1992. "Fiscal Federalism and Optimum Currency Areas: Evidence for Europe from the United States", CERP Discussion papers, n° 632.
- Talvi, Ernesto, y Carlos A. Végh, "Tax Base Variability and Procyclical Fiscal Policy," NBER Working Paper No. 7499 (2000).
- Tornell, Aaron y Philip R. Lane, "The Voracity Effect," *American Economic Review*, Vol. 89 (1999), pp. 22-46.
- Vigneault, Marianne, 2005. "Intergovernmental Fiscal Relations and the Soft Budget Constraint Problem", Working Paper 2005 (2), Queen's University.
- von Hagen, Jürgen y Hepp, Ralf, 2000. "Regional Risk Sharing and Redistribution in the German Federation", ZEI working paper, No. B 15-2000.
- Wibbels, Erik y Rodden, Jonathan, 2010. "Fiscal Decentralization and the Business Cycle: An Empirical Study of Seven Federations", *Economics & Politics*, Vol. 22, Issue 1, pp. 37-67, March 2010.

Apéndice

Tabla N°1: Comparación de casos de mercados completos con y sin participación total.

Mecanismo de distribución del riesgo		Caso mercados completos con participación total		Caso mercados completos con participación limitada y transferencias incondicionales que no replican caso de total participación	
Parámetros		$\gamma = 0.2$	$\gamma = 1$	$\gamma = 0.2$ $\alpha_1^1 = -1.6667$ $\alpha_1^2 = 1.6667$ $\alpha_2^1 = 1.6667$ $\alpha_2^2 = -1.6667$	$\gamma = 1$ $\alpha_1^1 = -5$ $\alpha_1^2 = 5$ $\alpha_2^1 = 5$ $\alpha_2^2 = -5$
Tasa de impuesto local	$\tau^1 = \tau^2$	0.1667	0.5000	0.1667	0.5000
Tasa de impuesto nacional	$\tau_1 = \tau_2$	-	-	0.0000	0.0000
Consumo público estado bueno	$g_1^1 = g_2^2$	16.6667	50.0000	16.6667	50.0000
Consumo público estado malo	$g_2^1 = g_1^2$	16.6667	50.0000	16.6667	50.0000
Consumo privado estado bueno	$c_1^1 = c_2^2$	83.3333	50.0000	83.3333	50.0000
Consumo privado estado malo	$c_2^1 = c_1^2$	83.3333	50.0000	83.3333	50.0000
Transferencias estado bueno	$T_1^1 = T_2^2$	-	-	-1.6667	-5.0000
Transferencias estado malo	$T_2^1 = T_1^2$	-	-	1.6667	5.0000
Activos privados estado bueno	$x_1^1 = x_2^2$	-8.3333	-5.0000	-8.3333	-5.0000
Activos privados estado malo	$x_2^1 = x_1^2$	8.3333	5.0000	8.3333	5.0000
Activos públicos estado bueno	$b_1^1 = b_2^2$	-1.6667	-5.0000	-	-
Activos públicos estado malo	$b_2^1 = b_1^2$	1.6667	5.0000	-	-
Utilidad regional	$U_1 = U_2$	4.9855	7.8240	4.9855	7.8240
Utilidad nacional	$W = U_1 + U_2$	9.9711	15.6481	9.9711	15.6481

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en Matlab.

Tabla N°2: Transferencia incondicional para diferentes parámetros de preferencia de la familia por el bien público. ($\varepsilon = 0,1$)

gamma	alpha de mercados completos con total participación
0,05	0,4762
0,1	0,9091
0,2	1,6667
0,3	2,3077
0,4	2,8571
0,5	3,3333
0,6	3,7500
0,7	4,1176
0,8	4,4444
0,9	4,7368
1,0	5,0000
1,1	5,2381
1,2	5,4545
1,3	5,6522
1,4	5,8333
1,5	6,0000
2,0	6,6667

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en Matlab.

Tabla N°3: Transferencia incondicional para diferentes tamaños de shocks. ($\gamma = 1$)

epsilon	alpha
0,05	2,5
0,1	5,0
0,2	10,0
0,3	15,0
0,4	20,0
0,5	25,0
0,6	30,0
0,7	35,0
0,8	40,0
0,9	45,0
1,0	50,0

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en Matlab.

Tabla N°4: Caso $\gamma = 1; \alpha_1^1 = -5; \alpha_1^2 = 5; \alpha_2^1 = 5; \alpha_2^2 = -5$

gamma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mu	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1-mu	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
y	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
epsilon	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
y11	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
y12	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
y21	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
y22	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
alpha11	-5,0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
alpha12	5,0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
alpha21	5,0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
alpha22	-5,0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
phi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1-phi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
A	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
B	0	-11	-24,75	-42,4285714	-66	-99	-148,5	-231	-396	-891	-891
C	-200	-211,222222	-225,25	-243,285714	-267,333333	-301	-351,5	-435,666667	-604	-1109	-1109
D	-3960000	-4291100	-4704975	-5237100	-5946600	-6939900	-8429850	-10913100	-15879600	-30779100	-30779100
E	1950000	1947766,67	1944975	1941385,71	1936600	1929900	1919850	1903100	1869600	1769100	1769100
F	15000	15280,5556	15631,25	16082,1429	16683,3333	17525	18787,5	20891,6667	25100	37725	37725
P	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
tao1	0,5000	0,4616	0,4213	0,3788	0,3341	0,2869	0,2371	0,1847	0,1299	0,0740	0,0740
tao2	0,5000	0,4616	0,4213	0,3788	0,3341	0,2869	0,2371	0,1847	0,1299	0,0740	0,0740
g11	50,0000	50,8650	51,6751	52,3837	52,9116	53,1157	52,7142	51,0745	46,4471	31,4363	31,4363
g12	50,0000	51,7178	53,6432	55,8464	58,4428	61,6402	65,8570	72,0913	83,4567	116,6297	116,6297
g1/g2	1,0000	0,9835	0,9633	0,9380	0,9054	0,8617	0,8004	0,7085	0,5565	0,2695	0,2695
g1-g2	0,0000	-0,8528	-1,9682	-3,4627	-5,5312	-8,5244	-13,1429	-21,0168	-37,0096	-85,1934	-85,1934
Us1	7,8240	7,8150	7,8023	7,7847	7,7601	7,7248	7,6715	7,5818	7,3950	6,7048	6,7048
Us2	7,8240	7,8317	7,8397	7,8487	7,8595	7,8737	7,8941	7,9264	7,9810	8,0158	8,0158
Us1-Us2	0,0000	-0,0166	-0,0374	-0,0640	-0,0994	-0,1488	-0,2226	-0,3446	-0,5860	-1,3110	-1,3110
g21	50,0000	51,7178	53,6432	55,8464	58,4428	61,6402	65,8570	72,0913	83,4567	116,6297	116,6297
g22	50,0000	50,8650	51,6751	52,3837	52,9116	53,1157	52,7142	51,0745	46,4471	31,4363	31,4363
taos1	0,0000	0,0513	0,1053	0,1623	0,2227	0,2869	0,3557	0,4311	0,5196	0,6663	0,6663
taos2	0,0000	0,0513	0,1053	0,1623	0,2227	0,2869	0,3557	0,4311	0,5196	0,6663	0,6663
tao1-taos1	0,5000	0,4103	0,3160	0,2165	0,1114	0,0000	-0,1186	-0,2463	-0,3897	-0,5923	-0,5923
T12	-5,0000	0,0865	5,3350	10,7151	16,1646	21,5579	26,6285	30,7522	32,1577	23,2927	23,2927
T1	5,0000	10,1718	15,7286	21,7539	28,3771	35,8201	44,5142	55,4639	71,7654	109,9668	109,9668
T21	5,0000	10,1718	15,7286	21,7539	28,3771	35,8201	44,5142	55,4639	71,7654	109,9668	109,9668
T22	-5,0000	0,0865	5,3350	10,7151	16,1646	21,5579	26,6285	30,7522	32,1577	23,2927	23,2927
NVE1	100,0000	97,4172	94,6817	91,7699	88,6456	85,2441	81,4288	76,8342	70,0962	51,9339	51,9339
NVE2	100,0000	97,4172	94,6817	91,7699	88,6456	85,2441	81,4288	76,8342	70,0962	51,9339	51,9339
c11	50,0000	48,7086	47,3409	45,8850	44,3228	42,6220	40,7144	38,4171	35,0481	25,9670	25,9670
c12	50,0000	48,7086	47,3409	45,8850	44,3228	42,6220	40,7144	38,4171	35,0481	25,9670	25,9670
c21	50,0000	48,7086	47,3409	45,8850	44,3228	42,6220	40,7144	38,4171	35,0481	25,9670	25,9670
c22	50,0000	48,7086	47,3409	45,8850	44,3228	42,6220	40,7144	38,4171	35,0481	25,9670	25,9670
x11	-5,0000	-4,8709	-4,7341	-4,5885	-4,4323	-4,2622	-4,0714	-3,8417	-3,5048	-2,5967	-2,5967
x12	5,0000	4,8709	4,7341	4,5885	4,4323	4,2622	4,0714	3,8417	3,5048	2,5967	2,5967
x21	5,0000	4,8709	4,7341	4,5885	4,4323	4,2622	4,0714	3,8417	3,5048	2,5967	2,5967
x22	-5,0000	-4,8709	-4,7341	-4,5885	-4,4323	-4,2622	-4,0714	-3,8417	-3,5048	-2,5967	-2,5967
U1	7,8240	7,8233	7,8210	7,8167	7,8098	7,7993	7,7828	7,7541	7,6880	7,3603	7,3603
U2	7,8240	7,8233	7,8210	7,8167	7,8098	7,7993	7,7828	7,7541	7,6880	7,3603	7,3603
W	15,64809	15,64669	15,64208	15,63348	15,61967	15,59853	15,56553	15,50822	15,37608	14,72062	14,72062
dist	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cambio en ingreso	0,0000	-0,0350	-0,1520	-0,3658	-0,7086	-1,2284	-2,0405	-3,4399	-6,6122	-20,6880	-76,3489

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en matlab.

Tabla N° 5: Utilidad nacional para diferentes combinaciones de transferencia incondicional y transferencia condicional

alpha/mu	mu=0	mu=0,1	mu=0,2	mu=0,3	mu=0,4	mu=0,5	mu=0,6	mu=0,7	mu=0,8	mu=0,9
alpha=0	15,64	15,64	15,63	15,63	15,61	15,60	15,58	15,55	15,51	15,47
alpha=0,5	15,64	15,64	15,63	15,63	15,62	15,60	15,58	15,55	15,52	15,48
alpha=1	15,64	15,64	15,64	15,63	15,62	15,60	15,58	15,56	15,52	15,47
alpha=2	15,64	15,64	15,64	15,63	15,62	15,61	15,59	15,56	15,51	15,40
alpha=3	15,65	15,65	15,64	15,64	15,62	15,61	15,58	15,55	15,49	15,25
alpha=4	15,65	15,65	15,64	15,64	15,62	15,60	15,58	15,53	15,44	15,03
alpha=5	15,65	15,65	15,64	15,63	15,62	15,60	15,57	15,51	15,38	14,72
alpha=6	15,65	15,65	15,64	15,63	15,61	15,59	15,55	15,48	15,29	14,31
alpha=7	15,65	15,64	15,64	15,63	15,61	15,58	15,53	15,43	15,19	13,76
alpha=8	15,64	15,64	15,63	15,62	15,60	15,56	15,50	15,38	15,07	13,01
alpha=9	15,64	15,64	15,63	15,61	15,59	15,54	15,47	15,33	14,93	11,89
alpha=10	15,64	15,63	15,62	15,60	15,57	15,52	15,44	15,26	14,76	9,90

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en Matlab.

Tabla N° 6: Caso $\gamma = 1; \alpha_1^1 = -2; \alpha_1^2 = 2; \alpha_2^1 = 2; \alpha_2^2 = -2$

gamma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mu	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1-mu	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
y	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
epsilon	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
y11	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
y12	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
y21	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
y22	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
alpha11	-2,0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
alpha12	2,0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
alpha21	2,0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
alpha22	-2,0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
phi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1-phi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
A	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
B	0	-11	-24,75	-42,4285714	-66	-99	-148,5	-231	-396	-891	-891
C	-200	-211,222222	-225,25	-243,285714	-267,333333	-301	-351,5	-435,666667	-604	-1109	-1109
D	-3960000	-4291100	-4704975	-5237100	-5946600	-6939900	-8429850	-10913100	-15879600	-30779100	-30779100
E	1968000	1967106,67	1965990	1964554,29	1962640	1959960	1955940	1949240	1935840	1895640	1895640
F	4800	4844,88889	4901	4973,14286	5069,33333	5204	5406	5742,66667	6416	8436	8436
P	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
tao1	0,4994	0,4609	0,4203	0,3776	0,3326	0,2850	0,2348	0,1815	0,1251	0,0658	0,0658
tao2	0,4994	0,4609	0,4203	0,3776	0,3326	0,2850	0,2348	0,1815	0,1251	0,0658	0,0658
g11	52,9337	54,1058	55,2956	56,4858	57,6446	58,7109	59,5582	59,8884	58,8249	52,3323	52,3323
g12	46,9457	48,3088	49,7873	51,4105	53,2244	55,3089	57,8204	61,1208	66,3113	79,1810	79,1810
g1/g2	1,1276	1,1200	1,1106	1,0987	1,0830	1,0615	1,0301	0,9798	0,8871	0,6609	0,6609
g1-g2	5,9879	5,7970	5,5083	5,0753	4,4202	3,4020	1,7379	-1,2324	-7,4864	-26,8487	-26,8487
Us1	7,8823	7,8785	7,8725	7,8638	7,8513	7,8336	7,8081	7,7687	7,6971	7,4911	7,4911
Us2	7,7622	7,7652	7,7676	7,7696	7,7715	7,7739	7,7785	7,7890	7,8169	7,9052	7,9052
Us1-Us2	0,1200	0,1133	0,1049	0,0941	0,0798	0,0597	0,0296	-0,0204	-0,1198	-0,4141	-0,4141
g21	46,9457	48,3088	49,7873	51,4105	53,2244	55,3089	57,8204	61,1208	66,3113	79,1810	79,1810
g22	52,9337	54,1058	55,2956	56,4858	57,6446	58,7109	59,5582	59,8884	58,8249	52,3323	52,3323
taos1	0,0000	0,0512	0,1051	0,1618	0,2217	0,2850	0,3521	0,4235	0,5005	0,5918	0,5918
taos2	0,0000	0,0512	0,1051	0,1618	0,2217	0,2850	0,3521	0,4235	0,5005	0,5918	0,5918
tao1-taos1	0,4994	0,4097	0,3152	0,2158	0,1109	0,0000	-0,1174	-0,2420	-0,3754	-0,5261	-0,5261
T12	-2,0000	3,4106	9,0591	14,9458	21,0579	27,3555	33,7349	39,9219	45,0599	45,0991	45,0991
T12	2,0000	6,8309	11,9575	17,4231	23,2898	29,6545	36,6922	44,7846	55,0490	73,2629	73,2629
T21	2,0000	6,8309	11,9575	17,4231	23,2898	29,6545	36,6922	44,7846	55,0490	73,2629	73,2629
T22	-2,0000	3,4106	9,0591	14,9458	21,0579	27,3555	33,7349	39,9219	45,0599	45,0991	45,0991
NVE1	100,1206	97,5855	94,9171	92,1037	89,1310	85,9801	82,6214	78,9908	74,8638	68,4867	68,4867
NVE2	100,1206	97,5855	94,9171	92,1037	89,1310	85,9801	82,6214	78,9908	74,8638	68,4867	68,4867
c11	50,0603	48,7927	47,4585	46,0518	44,5655	42,9901	41,3107	39,4954	37,4319	34,2433	34,2433
c12	50,0603	48,7927	47,4585	46,0518	44,5655	42,9901	41,3107	39,4954	37,4319	34,2433	34,2433
c21	50,0603	48,7927	47,4585	46,0518	44,5655	42,9901	41,3107	39,4954	37,4319	34,2433	34,2433
c22	50,0603	48,7927	47,4585	46,0518	44,5655	42,9901	41,3107	39,4954	37,4319	34,2433	34,2433
x11	-5,0060	-4,8793	-4,7459	-4,6052	-4,4565	-4,2990	-4,1311	-3,9495	-3,7432	-3,4243	-3,4243
x12	5,0060	4,8793	4,7459	4,6052	4,4565	4,2990	4,1311	3,9495	3,7432	3,4243	3,4243
x21	5,0060	4,8793	4,7459	4,6052	4,4565	4,2990	4,1311	3,9495	3,7432	3,4243	3,4243
x22	-5,0060	-4,8793	-4,7459	-4,6052	-4,4565	-4,2990	-4,1311	-3,9495	-3,7432	-3,4243	-3,4243
U1	7,8222	7,8219	7,8201	7,8167	7,8114	7,8037	7,7933	7,7789	7,7570	7,6982	7,6982
U2	7,8222	7,8219	7,8201	7,8167	7,8114	7,8037	7,7933	7,7789	7,7570	7,6982	7,6982
W	15,64449	15,64372	15,64017	15,63337	15,62273	15,60750	15,58654	15,55770	15,51397	15,39633	15,39633
dist	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cambio en ingreso	-0,0918	-0,0918	-0,1966	-0,3808	-0,6294	-1,0110	-1,5243	-2,2310	-3,2972	-6,1256	-14,8678

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en matlab.

Tabla N° 7: Caso $\gamma = 1; \alpha_1^1 = -7; \alpha_1^2 = 7; \alpha_2^1 = 7; \alpha_2^2 = -7$

gamma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mu	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1-mu	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
y	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
epsilon	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
y11	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
y12	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
y21	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
y22	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
alpha11	-7,0	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7
alpha12	7,0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
alpha21	7,0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
alpha22	-7,0	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7
phi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1-phi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
A	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
B	0	-11	-24,75	-42,4285714	-66	-99	-148,5	-231	-396	-891	-891
C	-200	-211,222222	-225,25	-243,285714	-267,333333	-301	-351,5	-435,666667	-604	-1109	-1109
D	-3960000	-4291100	-4704975	-5237100	-5946600	-6939900	-8429850	-10913100	-15879600	-30779100	-30779100
E	1938000	1934873,33	1930965	1925940	1919240	1909860	1895790	1872340	1825440	1684740	1684740
F	23800	24349,8889	25037,25	25921	27099,3333	28749	31223,5	35347,6667	43596	68341	68341
P	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
tao1	0,5014	0,4632	0,4230	0,3807	0,3363	0,2895	0,2403	0,1887	0,1353	0,0819	0,0819
tao2	0,5014	0,4632	0,4230	0,3807	0,3363	0,2895	0,2403	0,1887	0,1353	0,0819	0,0819
g11	48,1519	48,8301	49,4111	49,8319	49,9877	49,6920	48,5835	45,8678	39,3893	20,0464	20,0464
g12	52,1243	54,0933	56,3363	58,9534	62,1112	66,1116	71,5683	79,9524	95,8640	143,6743	143,6743
g1/g2	0,9238	0,9027	0,8771	0,8453	0,8048	0,7516	0,6788	0,5737	0,4109	0,1395	0,1395
g1-g2	-3,9724	-5,2632	-6,9253	-9,1215	-12,1234	-16,4196	-22,9848	-34,0847	-56,4747	-123,6279	-123,6279
Us1	7,7836	7,7707	7,7530	7,7287	7,6948	7,6458	7,5703	7,4391	7,1508	5,8961	5,8961
Us2	7,8629	7,8731	7,8842	7,8968	7,9120	7,9313	7,9576	7,9948	8,0403	7,8656	7,8656
Us1-Us2	-0,0793	-0,1024	-0,1312	-0,1681	-0,2171	-0,2855	-0,3874	-0,5557	-0,8894	-1,9695	-1,9695
g21	52,1243	54,0933	56,3363	58,9534	62,1112	66,1116	71,5683	79,9524	95,8640	143,6743	143,6743
g22	48,1519	48,8301	49,4111	49,8319	49,9877	49,6920	48,5835	45,8678	39,3893	20,0464	20,0464
taos1	0,0000	0,0515	0,1057	0,1632	0,2242	0,2895	0,3605	0,4404	0,5410	0,7367	0,7367
taos2	0,0000	0,0515	0,1057	0,1632	0,2242	0,2895	0,3605	0,4404	0,5410	0,7367	0,7367
tao1-taos1	0,5014	0,4117	0,3172	0,2176	0,1121	0,0000	-0,1202	-0,2516	-0,4058	-0,6549	-0,6549
T12	-7,0000	-2,1170	2,8822	7,9496	12,9951	17,8460	22,1501	25,1074	24,5115	11,0418	11,0418
T12	7,0000	12,4093	18,2673	24,6860	31,8445	40,0558	49,9410	62,9667	83,6912	136,3069	136,3069
T21	7,0000	12,4093	18,2673	24,6860	31,8445	40,0558	49,9410	62,9667	83,6912	136,3069	136,3069
T22	-7,0000	-2,1170	2,8822	7,9496	12,9951	17,8460	22,1501	25,1074	24,5115	11,0418	11,0418
NVE1	99,7238	97,0765	94,2526	91,2147	87,9011	84,1964	79,8482	74,1798	64,7467	36,2793	36,2793
NVE2	99,7238	97,0765	94,2526	91,2147	87,9011	84,1964	79,8482	74,1798	64,7467	36,2793	36,2793
c11	49,8619	48,5383	47,1263	45,6073	43,9506	42,0982	39,9241	37,0899	32,3733	18,1396	18,1396
c12	49,8619	48,5383	47,1263	45,6073	43,9506	42,0982	39,9241	37,0899	32,3733	18,1396	18,1396
c21	49,8619	48,5383	47,1263	45,6073	43,9506	42,0982	39,9241	37,0899	32,3733	18,1396	18,1396
c22	49,8619	48,5383	47,1263	45,6073	43,9506	42,0982	39,9241	37,0899	32,3733	18,1396	18,1396
x11	-4,9862	-4,8538	-4,7126	-4,5607	-4,3951	-4,2098	-3,9924	-3,7090	-3,2373	-1,8140	-1,8140
x12	4,9862	4,8538	4,7126	4,5607	4,3951	4,2098	3,9924	3,7090	3,2373	1,8140	1,8140
x21	4,9862	4,8538	4,7126	4,5607	4,3951	4,2098	3,9924	3,7090	3,2373	1,8140	1,8140
x22	-4,9862	-4,8538	-4,7126	-4,5607	-4,3951	-4,2098	-3,9924	-3,7090	-3,2373	-1,8140	-1,8140
U1	7,8233	7,8219	7,8186	7,8128	7,8034	7,7886	7,7639	7,7169	7,5955	6,8809	6,8809
U2	7,8233	7,8219	7,8186	7,8128	7,8034	7,7886	7,7639	7,7169	7,5955	6,8809	6,8809
W	15,64651	15,64376	15,63718	15,62554	15,60683	15,57720	15,52790	15,43388	15,19110	13,76180	13,76180
dist	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cambio en ingreso	-0,0417	-0,1069	-0,2712	-0,5597	-1,0257	-1,7557	-2,9639	-5,2315	-10,7949	-37,5972	-45,8467

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones en matlab.