

X ENCUENTRO DE ECONOMÍA PÚBLICA

Canarias, 2003

**COMPARTIENDO LA FUNCIÓN DE REDISTRIBUCIÓN:
COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS REDISTRIBUTIVOS
Y SOBRE EL BIENESTAR DE DISTINTOS MODELOS**

ANA AGÚNDEZ GARCÍA y FRANCISCO PEDRAJA CHAPARRO
Departamento de Economía Aplicada
Universidad de Extremadura
aagundez@unex.es y pedraja@unex.es

COMPARTIENDO LA FUNCIÓN DE REDISTRIBUCIÓN: COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS REDISTRIBUTIVOS Y SOBRE EL BIENESTAR DE DISTINTOS MODELOS

1. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de países típicamente descentralizados, *la redistribución de la renta es una función compartida*, en mayor o menor grado, por los distintos niveles de gobierno. En este tipo de países (entenderemos que son países con dos niveles de gobierno: central y regionales) no sólo el nivel central sino también los niveles subcentrales de gobierno llevan a cabo políticas que son directa o indirectamente redistributivas. Por una parte, es un hecho que en las economías actuales una gran proporción de las decisiones de gasto y de ingreso de los gobiernos centrales tiene consecuencias distributivas. Pero también debe reconocerse que los gobiernos regionales suelen tener acceso a distintos tipos de instrumentos con efectos redistributivos: ya sea por el lado del gasto público regional (la provisión de servicios como educación, sanidad, vivienda, etc. conllevan un claro resultado distributivo), ya sea por el lado de los ingresos fiscales regionales (en tanto en cuanto tengan acceso a impuestos progresivos, basados en la capacidad de pago), o por la combinación de ambas vertientes del presupuesto. Utilizando alguno o todos estos instrumentos fiscales de igualación, cada gobierno regional puede intentar lograr *sus propios objetivos redistributivos* dentro de la región, independientemente del nivel de redistribución deseado por el gobierno central para todo el país.

En el caso español, las Comunidades Autónomas tienen atribuidas competencias significativas y crecientes de gasto, mediante las cuales pueden haber intentado lograr, al menos parcialmente, sus propios objetivos distributivos dentro de la Comunidad específica, independientemente de los objetivos del gobierno central para todo el país. Pero además de esta capacidad de redistribución a través del gasto, presente desde el inicio del sistema de descentralización, en los últimos años los gobiernos regionales han ganado aún mayor capacidad para la redistribución de la renta en su territorio al haber sido cedido parcialmente un instrumento de financiación de gran potencialidad redistributiva como es el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. El hecho de que los gobiernos autonómicos puedan modificar la tarifa autonómica y puedan aplicar deducciones propias, implica

que el grado de progresividad del IRPF puede terminar siendo diferente -mayor o menor-, para los residentes en una Comunidad específica, que el fijado a nivel central. Esto puede tener consecuencias importantes sobre la distribución personal de la renta dentro de cada Comunidad, y por tanto, en la distribución de la renta nacional total, más aún si se tiene en cuenta que gobierno central y regionales pueden tener distintas preferencias por la redistribución de la renta en sus respectivas jurisdicciones.

El principal objetivo de este trabajo es analizar y comparar las implicaciones económicas de distintas formas de compartir la función de redistribución entre dos niveles de gobierno en un país descentralizado. En nuestro modelo consideramos el efecto conjunto de que los dos niveles de gobierno tengan capacidad para redistribuir renta simultáneamente, tal y como sucede en la práctica. Ésta es una cuestión teórica importante, que también tiene relevancia para evaluar las consecuencias del actual sistema de descentralización en España, donde ambos niveles de gobierno, central y regional, tienen acceso a un impuesto sobre la renta personal, posiblemente uno de los instrumentos fiscales de igualación más importantes de todos.

En este trabajo asumimos que la redistribución ocurre en un marco federal en el cual los gobiernos central y regionales comparten esta función. Es decir, existen dos “jugadores”, cada uno con sus propios instrumentos fiscales para intentar alcanzar ciertos objetivos de bienestar social dentro de sus respectivas jurisdicciones. Este contexto define un juego, cuyo resultado, con respecto a la distribución de la renta y el bienestar de los agentes económicos, intentamos examinar. A su vez, podemos distinguir dos tipos de "juego", según la relación de los jugadores entre sí. Así, compararemos dos modelos, que representan distintas formas de compartir la función de redistribución de la renta entre los dos niveles de gobierno:

- Los dos niveles de gobierno se comportan como competidores de Nash: analizamos las propiedades del **equilibrio de Nash**.
- El gobierno central es el **líder de Stackelberg** de la relación, y los gobiernos regionales siguen su política.

Nuestro interés se centrará en analizar las repercusiones de cada una de estas formas de compartir la función de redistribución sobre dos cuestiones básicas:

* Por una parte, examinamos el efecto de cada modelo sobre la distribución de la renta o el grado de redistribución a que da lugar en cada sistema la interacción de las actividades distributivas de ambos niveles de gobierno.

* Por otra parte, analizamos también las consecuencias sobre el bienestar de la sociedad de cada uno de esos modelos de reparto de la función de redistribución, y nos preguntamos si es posible afirmar que uno de ellos permitiría alcanzar inequívocamente un nivel de bienestar mayor que el otro.

El trabajo se organiza de la siguiente forma: en la Sección 2 describimos el modelo teórico a partir del cual se desarrolla el análisis, junto con las principales cuestiones metodológicas. En las dos Secciones siguientes se describen brevemente los dos modelos propuestos como formas de compartir la función redistributiva. Destinamos la Sección 5 a comparar los efectos sobre la redistribución y el bienestar de cada sistema y a interpretar estos resultados.

2. LA DESCRIPCIÓN DEL MODELO TEÓRICO

El modelo teórico asume que existen dos regiones en el país ($i=1,2$). En cada región hay dos tipos de individuos ($h=R,P$) que difieren únicamente en sus cualificaciones o productividad en el trabajo (es decir, son trabajadores cualificados y no cualificados respectivamente). Los mercados de trabajo son competitivos, así el salario bruto de cada tipo de individuo, w^h , es igual a su productividad marginal. Además, la tecnología de producción se asume que es lineal e idéntica para las dos regiones. En consecuencia, los salarios son constantes y el salario de cada tipo de individuo es igual en las dos regiones ($w^{h1}=w^{h2}=w^h$). Para cada individuo el producto del número de horas trabajadas (L^{hi}) y su productividad nos da la cantidad total de trabajo efectiva y sus rentas del trabajo totales brutas ($Z^{hi}=w^h L^{hi}$). Asumimos también que los

individuos más productivos ($h=R$) trabajan más¹ $\left(\frac{\partial L}{\partial w} > 0\right)$, por lo que inequívocamente, por su posición en la escala de rentas, son los individuos ricos del país ($Z^{Ri} > Z^{Pi}$) y serían los contribuyentes netos a las actividades redistributivas de las autoridades correspondientes.

Denotamos al número de individuos de tipo h en la región i como H^{hi} , a la población total en la región i como H^i ($H^i = H^{Ri} + H^{Pi}$), y a la población total del país como H^N ($H^N = H^1 + H^2$). Asumimos que las dos regiones tienen el mismo número de individuos, y sólo difieren en la proporción de su población que es pobre $\left(\delta_i = \frac{H^{Pi}}{H^i}\right)$, teniendo la región 1 una menor proporción de individuos pobres: es decir, *la región 1 es la región rica*, $\delta_1 < \delta_2$. Denotamos δ_{c1} al porcentaje que representa la población de la región 1 respecto al total de la población nacional $\delta_{c1} = \frac{H^1}{H^N}$ (y por tanto, $(1 - \delta_{c1}) = \frac{H^2}{H^N}$). Asumimos a lo largo de todo el modelo un escenario autárquico en el que los individuos no pueden desplazarse entre las distintas regiones.

Los individuos de todos los tipos y regiones tienen la misma función de utilidad directa:

$$(1) \quad U^{hi} = U^{hi}(Y^{hi}, L^{hi})$$

donde Y^{hi} es la renta disponible después de impuestos y L^{hi} es la oferta de trabajo de una persona de tipo h en la región i . Se asume, como es habitual, que la utilidad marginal de la renta es positiva pero decreciente y que el trabajo genera desutilidad: $\frac{\partial U^{hi}}{\partial Y^{hi}} = U_Y^{hi} > 0$, $\frac{\partial^2 U^{hi}}{\partial Y^{hi2}} = U_{YY}^{hi} < 0$, $\frac{\partial U^{hi}}{\partial L^{hi}} = U_L^{hi} < 0$.

Se asume que en el país hay dos niveles de gobierno que realizan políticas redistributivas simultáneamente, mediante un impuesto progresivo sobre la renta. Los gobiernos regionales adoptan las políticas fiscales que

¹ Tal y como ocurre para una función de utilidad Cobb-Douglas, que es la que se asume a lo largo de todo el trabajo.

maximizan una función de bienestar social regional individualista que depende de la utilidad de los individuos residentes en su respectiva región. El gobierno central, en cambio, maximiza una función de bienestar social nacional que depende de la utilidad de todos los individuos (de todas las regiones). Los dos niveles de gobierno pueden exigir un impuesto sobre la renta de los individuos de su jurisdicción respectiva, siendo la imposición progresiva su única herramienta de igualación de rentas.

Con los impuestos sobre la renta nacional y regional en vigor, la restricción presupuestaria del individuo es:

$$(2) \quad Y^{hi} = (a_c + a_i) + (1-t_c-t_i) Z^{hi}$$

donde

a_c : transferencia del impuesto nacional sobre la renta, constante para todos los individuos del país.

t_c : tipo impositivo del impuesto nacional sobre la renta, igual para todos los individuos del país.

a_i : transferencia del impuesto sobre la renta de la región i , constante para todos los individuos de la región.

t_i : tipo impositivo del impuesto sobre la renta de la región i , igual para todos los individuos de la región.

Resolviendo el problema de maximización del individuo, se obtiene la siguiente condición de optimalidad para decidir la oferta de trabajo del individuo h en la región i :

$$(3) \quad -U_L^{hi} = U_Y^{hi} (1-t_c-t_i) w^h$$

De esta condición se obtiene la oferta de trabajo $L^{hi*} = L^{hi}(a_c, t_c, a_i, t_i, w^h)$, renta disponible $Y^{hi*} = (a_c + a_i) + (1-t_c-t_i)(w^h L^{hi*})$, y función de utilidad indirecta $V^{hi} = U^{hi}(Y^{hi*}, L^{hi*}) = V^{hi}(a_c, t_c, a_i, t_i, w^h)$, como funciones de los parámetros fiscales. Asumimos que el ocio es un bien normal

($L_a^{hi} = \frac{\partial L^{hi}}{\partial a_c} = \frac{\partial L^{hi}}{\partial a_i} < 0$), y que las curvas de oferta de trabajo tienen pendiente

positiva ($L_i^{hi} = \frac{\partial L^{hi}}{\partial t_c} = \frac{\partial L^{hi}}{\partial t_i} < 0$). Se puede demostrar que la utilidad de los

individuos aumenta con las transferencias y disminuye con el tipo impositivo

de cualquier nivel de gobierno $V_a^{hi} = \frac{\partial V^{hi}}{\partial a_c} = \frac{\partial V^{hi}}{\partial a_i} = U_Y^{hi} > 0$ y

$$V_t^{hi} = \frac{\partial V^{hi}}{\partial t_c} = \frac{\partial V^{hi}}{\partial t_i} = -U_Y^{hi} Z^{hi} < 0.$$

El trabajo de los individuos en cada región se aplica a la producción, según una función de producción lineal con rendimientos constantes de escala, idéntica en las dos regiones. El output agregado producido en cada región puede utilizarse en primer lugar por los gobiernos para cumplir ciertos requisitos de recaudación mínimos (digamos que para funciones distintas a la redistribución de la renta) y para la redistribución intra-regional. Las transferencias de renta inter-regionales sólo podrían tener lugar como resultado de la actividad redistributiva del gobierno central entre regiones, pero no hay intercambio inter-regional del sector privado. Después de que toda la redistribución haya tenido lugar, el output producido es la renta disponible para los individuos. Bajo estas hipótesis, todos los mercados (mercado de trabajo de los dos tipos de individuos y output total agregado) están en equilibrio de oferta y demanda.

Sobre la base de este modelo teórico desarrollaremos primero el modelo de función de redistribución compartida en el que los dos niveles de gobierno se comportan como competidores de Nash, y más tarde exploraremos el modelo en el que el gobierno central actúa como líder de Stackelberg en la relación.

Antes de emprender este análisis, conviene hacer algunas apreciaciones **metodológicas**:

- Con el fin de evaluar los efectos sobre la **redistribución interpersonal de la renta** de los diferentes modelos de reparto de esta función, el grado de redistribución interpersonal se mide en términos del *ratio de la utilidad marginal de la renta después de impuestos del individuo rico respecto al*

pobre, $\gamma \left(\gamma = \frac{U_Y^R}{U_Y^P} = \frac{V_a^R}{V_a^P} > 0 \right)$. Cuanto más cercano a 1 este ratio, mayor es el grado de redistribución interpersonal.

- Para llevar a cabo el estudio utilizaremos **métodos de simulación numéricos**, calibrados para la economía española en 1997. La especificación de los modelos de simulación se explica detalladamente en el *Anexo*. Las simulaciones numéricas nos permiten computar las variables objeto de nuestro interés para un amplio rango de hipótesis sobre la distribución de la población, grados de aversión a la desigualdad de cada nivel de gobierno y sobre todo, las distintas formas de compartir la función de redistribución explicadas más arriba.

3. ASIGNACIÓN DE LA FUNCIÓN REDISTRIBUTIVA A CADA NIVEL DE GOBIERNO: EQUILIBRIO DE NASH.

En este caso asumimos que ambos niveles de gobierno, central y regionales, financian sus gastos mediante sendos impuestos progresivos sobre la misma base fiscal, las rentas del trabajo. Sean t_c^N y t_i^N los tipos de estos impuestos sobre la renta a nivel central y regional respectivamente en este modelo de redistribución compartida². Respecto al nivel central de gobierno, se asume que los ingresos fiscales se utilizan para proporcionar una transferencia de suma fija a todos los individuos del país, y también para atender a ciertas necesidades no redistributivas de recursos centrales *per capita*: estos destinos de la recaudación central total se denotan a_c^N y b_c respectivamente (ambos en términos *per capita*). A nivel subcentral, la recaudación fiscal total de cada gobierno regional se utiliza para asignar una transferencia constante a cada residente de la región, a_i^N , y para otros requerimientos de recursos regionales *per capita*, no relacionados con la redistribución, b_i . Por tanto, $t_c^N + t_i^N$ y $a_c^N + a_i^N$ son, respectivamente, el tipo proporcional total que soporta y la transferencia de suma fija total que percibe

² Utilizamos el super-índice N para referirnos a las variables propias de este modelo de redistribución compartida en el que ambos niveles de gobierno se comportan como competidores de Nash.

cada individuo de la región i en este sistema de descentralización con redistribución compartida.

En esta sección, investigamos el comportamiento de cada nivel de gobierno cuando trata de maximizar la correspondiente función de bienestar social eligiendo sus parámetros fiscales, dadas las políticas fiscales de todos los demás gobiernos, sean central o regionales. Es decir, todos ellos se comportan como competidores de Nash y analizaremos las propiedades del equilibrio de Nash del juego, especialmente en lo que respecta a sus efectos redistributivos y sobre el bienestar.

El conjunto de instrumentos fiscales $(t_c^{N^*}, t_1^{N^*}, t_2^{N^*})$, constituye un equilibrio de Nash si resuelve *simultáneamente* los siguientes problemas de optimización de los distintos gobiernos (donde ρ_c es el índice de aversión a la desigualdad del gobierno central y ρ_i es el índice de aversión a la desigualdad del gobierno regional i ($i=1,2$) y todas las demás variables representan los conceptos definidos más arriba):

(4) GOBIERNO CENTRAL:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{t_c} \Psi = & \delta_{c1} \left((1-\delta_1) \frac{1}{1-\rho_c} V^{R1}(t_c^N, a_c^N, t_1^{N^*}, a_1^{N^*}, w^R)^{1-\rho_c} + \delta_1 \frac{1}{1-\rho_c} V^{P1}(t_c^N, a_c^N, t_1^{N^*}, a_1^{N^*}, w^P)^{1-\rho_c} \right) + \\ & (1-\delta_{c1}) \left((1-\delta_2) \frac{1}{1-\rho_c} V^{R2}(t_c^N, a_c^N, t_2^{N^*}, a_2^{N^*}, w^R)^{1-\rho_c} + \delta_2 \frac{1}{1-\rho_c} V^{P2}(t_c^N, a_c^N, t_2^{N^*}, a_2^{N^*}, w^P)^{1-\rho_c} \right) \end{aligned}$$

$$\text{s.a} \quad t_c^N \bar{Z}_c - b_c = a_c^N \quad (\bar{Z}_c = \delta_{c1}((1-\delta_1)Z^{R1} + \delta_1 Z^{P1}) + (1-\delta_{c1})((1-\delta_2)Z^{R2} + \delta_2 Z^{P2}))$$

(5) GOBIERNO DE LA REGIÓN 1:

$$\text{Max}_{t_1} W_1 = (1-\delta_1) \frac{1}{1-\rho_1} V^{R1}(t_c^{N^*}, a_c^{N^*}, t_1^N, a_1^N, w^R)^{1-\rho_1} + \delta_1 \frac{1}{1-\rho_1} V^{P1}(t_c^{N^*}, a_c^{N^*}, t_1^N, a_1^N, w^P)^{1-\rho_1}$$

$$\text{s.a} \quad t_1^N \bar{Z}_1 - b_1 = a_1^N \quad (\bar{Z}_1 = (1-\delta_1)Z^{R1} + \delta_1 Z^{P1})$$

(6) GOBIERNO DE LA REGIÓN 2:

$$\text{Max}_{t_2} W_2 = (1 - \delta_2) \frac{1}{1 - \rho_2} V^{R2} (t_c^{N*}, a_c^{N*}, t_2^N, a_2^N, w^R)^{1 - \rho_2} + \delta_2 \frac{1}{1 - \rho_2} V^{P2} (t_c^{N*}, a_c^{N*}, t_2^N, a_2^N, w^P)^{1 - \rho_2}$$

$$\text{s.a} \quad t_2^N \bar{Z}_2 - b_2 = a_2^N \quad \bar{Z}_2 = (1 - \delta_2) Z^{R2} + \delta_2 Z^{P2}$$

Es decir, en el equilibrio de Nash, ninguno de los gobiernos desearía modificar su política redistributiva, *dada* la redistribución que llevan a cabo todos los demás gobiernos, y todos los presupuestos están en equilibrio.

4. ASIGNACIÓN DE LA FUNCIÓN REDISTRIBUTIVA A CADA NIVEL DE GOBIERNO: EL GOBIERNO CENTRAL ACTUANDO COMO LÍDER DE STACKELBERG.

En este apartado describimos el problema de maximización cuando asumimos que la relación entre gobierno central y gobiernos subcentrales se trata como en el modelo de Stackelberg, en el que los gobiernos regionales son los "seguidores" y el gobierno central es el "líder". Por lo tanto, el gobierno central tiene "la última palabra", puesto que su maximización ocurre de alguna forma después de la de los gobiernos subcentrales. El proceso es de naturaleza recursiva: cada gobierno regional elige sus instrumentos fiscales dados los niveles de las variables fiscales centrales. El resultado de la maximización de cada región es un conjunto de "funciones de reacción", que dan los valores de las políticas regionales como función de los instrumentos del gobierno federal.

$$(10) \quad \begin{aligned} t_i &= t_i(t_c, a_c) \\ a_i &= a_i(t_c, a_c) \end{aligned}$$

Después el gobierno central maximiza su función de bienestar teniendo en cuenta las funciones de reacción de los gobiernos regionales y su propia restricción presupuestaria. La solución de este proceso determina los valores

de los instrumentos fiscales federales, los cuales se sustituyen en las funciones de reacción de los gobiernos regionales para fijar así el valor de las variables fiscales de estos.

El problema del gobierno central es, por tanto:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{t_c} \Psi = & \delta_{c1} \left((1 - \delta_1) \frac{1}{1 - \rho_c} V^{R1}(t_c, a_c, w^R)^{1 - \rho_c} + \delta_1 \frac{1}{1 - \rho_c} V^{P1}(t_c, a_c, w^P)^{1 - \rho_c} \right) + \\ & (1 - \delta_{c1}) \left((1 - \delta_2) \frac{1}{1 - \rho_c} V^{R2}(t_c, a_c, w^R)^{1 - \rho_c} + \delta_2 \frac{1}{1 - \rho_c} V^{P2}(t_c, a_c, w^P)^{1 - \rho_c} \right) \end{aligned}$$

s.a

(1) Restricción presupuestaria del gobierno central:

$$t_c \bar{Z}_c - b_c = a_c \quad (\bar{Z}_c = \delta_{c1} ((1 - \delta_1) Z^{R1} + \delta_1 Z^{P1}) + (1 - \delta_{c1}) ((1 - \delta_2) Z^{R2} + \delta_2 Z^{P2}))$$

(2) Optimización del gobierno de la región 1:

$$\text{Max}_{t_1} W_1 = (1 - \delta_1) \frac{1}{1 - \rho_1} V^{R1}(t_c, a_c, t_1, a_1, w^R)^{1 - \rho_1} + \delta_1 \frac{1}{1 - \rho_1} V^{P1}(t_c, a_c, t_1, a_1, w^P)^{1 - \rho_1}$$

$$\text{s.a} \quad t_1 \bar{Z}_1 - b_1 = a_1 \quad (\bar{Z}_1 = (1 - \delta_1) Z^{R1} + \delta_1 Z^{P1})$$

(3) Optimización del gobierno de la región 2:

$$\text{Max}_{t_2} W_2 = (1 - \delta_2) \frac{1}{1 - \rho_2} V^{R2}(t_c, a_c, t_2, a_2, w^R)^{1 - \rho_2} + \delta_2 \frac{1}{1 - \rho_2} V^{P2}(t_c, a_c, t_2, a_2, w^P)^{1 - \rho_2}$$

$$\text{s.a} \quad t_2 \bar{Z}_2 - b_2 = a_2 \quad \bar{Z}_2 = (1 - \delta_2) Z^{R2} + \delta_2 Z^{P2}$$

4. LA COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LOS DOS MODELOS

En nuestro trabajo simulamos mediante el modelo calibrado las condiciones de primer orden de los dos modelos de maximización descritos (Equilibrio de Nash y líder de Stackelberg) para diversas distribuciones de la población entre las dos regiones y para varias especificaciones de las funciones de bienestar social. Concretamente, asumimos la posibilidad de distintas preferencias por una distribución más o menos igualitaria de la renta entre los dos niveles de gobierno y analizamos los efectos económicos que surgen como consecuencia de *las posibles diferencias en las concepciones sobre el bienestar* entre los gobiernos regionales y el gobierno central. Analizaremos en ese sentido, tres posibilidades:

1° - Que todos los gobiernos tengan idéntica aversión a la desigualdad: es decir, que el gobierno central utilice en la función de bienestar para todo el país idénticas ponderaciones de las utilidades de los distintos tipos de individuos, que las que utilizan los dos gobiernos regionales para evaluar sus respectivas funciones de bienestar social regional. A su vez, podemos considerar que todos los gobiernos son neutrales ($\rho_c = \rho_i = 0$) o todos igualmente aversos a la desigualdad ($\rho_c = \rho_i > 0$).

2° - Que los distintos niveles de gobierno tengan objetivos de equidad diferentes: ya sea mayor la preferencia por la redistribución del gobierno central que de los gobiernos subcentrales ($\rho_c > \rho_i$), o ya sean los gobiernos subcentrales los que tengan objetivos más fuertes de equidad ($\rho_i > \rho_c$)³.

• **Idéntica aversión a la desigualdad**

Analizamos en primer lugar el caso en el que los dos niveles de gobierno tienen idéntica aversión a la desigualdad. En la *Figura 1* se compara el grado de redistribución interpersonal nacional (utilidad marginal de la renta del individuo más rico del país respecto a la del más pobre del país) o dentro

³ En todos los casos asumimos que los gobiernos regionales tienen igual grado de aversión a la desigualdad entre ellos ($\alpha_1 = \alpha_2$).

de cada región (utilidad marginal de la renta del individuo rico respecto a la del pobre de cada región) para iguales grados de aversión a la desigualdad de todos los gobiernos ($\rho_i = \rho_c$), que se obtendría de los dos modelos de maximización propuestos: Equilibrio de Nash frente a Modelo de Stackelberg. El resultado es que *el modelo de Stackelberg reduce el grado de redistribución interpersonal en todas las jurisdicciones con respecto al grado de redistribución que se obtiene en el equilibrio de Nash.*

El equilibrio de Nash se caracteriza por exhibir sobre-redistribución, como ha sido reconocido en la literatura (Boadway, Marchand y Vigneault (1998)): esta redistribución excesiva se explica como consecuencia de la externalidad vertical producida por el hecho de que cada nivel de gobierno grava la misma base fiscal, las rentas del trabajo, mediante impuestos distorsionadores, sin tener en cuenta el efecto que su política tiene para el otro nivel de gobierno. El modelo de Stackelberg corrige este grado excesivo de redistribución, al anticipar el gobierno central las políticas de los gobiernos subcentrales, y por tanto, internalizar, al menos parcialmente, la externalidad vertical.

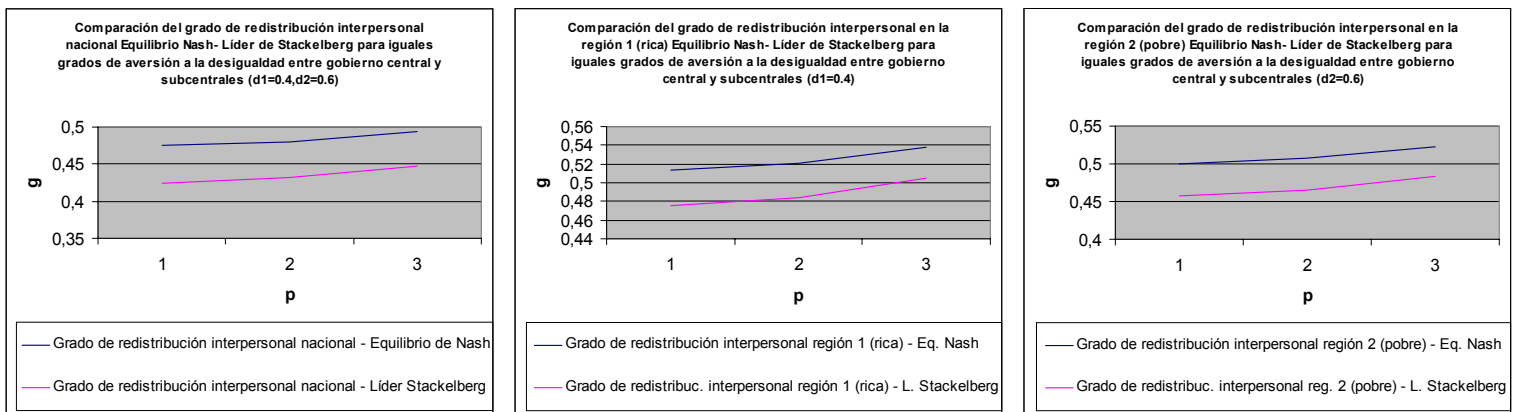


Figura 1. Comparación del grado de redistribución interpersonal que se alcanza en el equilibrio de Nash y en el modelo de Stackelberg para idénticos grados de aversión a la desigualdad de todos los gobiernos.

- **Distintos grados de aversión a la desigualdad**

En la Figura 2 se comparan los resultados del grado de redistribución interpersonal nacional e intraregional del modelo de Stackelberg, para distintos grados de aversión a la desigualdad de los dos niveles de gobierno. Los valores de los parámetros de aversión a la desigualdad que se utilizan son los siguientes:

* $\rho_i > \rho_c$: $\rho_i=0.5, \rho_c=0$; $\rho_i=2, \rho_c=0$; $\rho_i=2, \rho_c=0.5$

* $\rho_c > \rho_i$: $\rho_c=0.5, \rho_i=0$; $\rho_c=2, \rho_i=0$; $\rho_c=2, \rho_i=0.5$

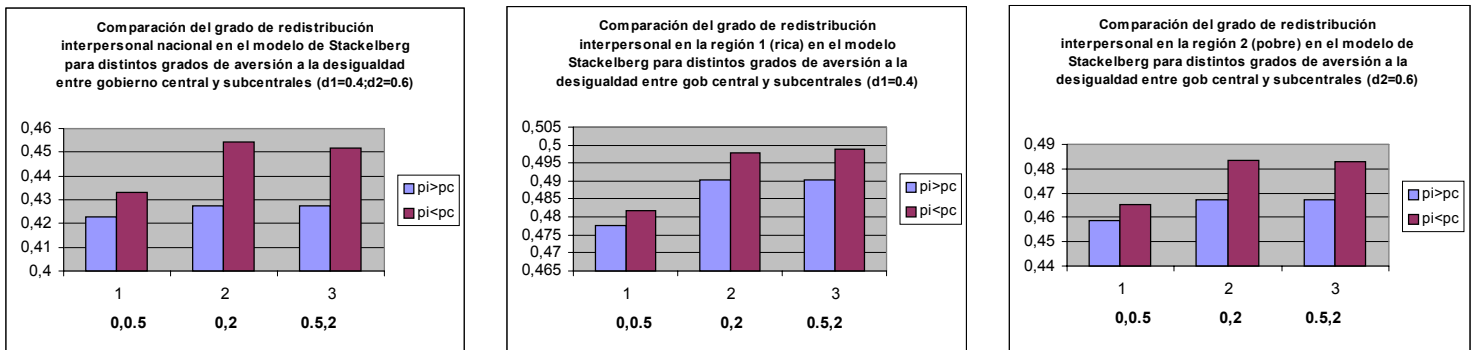


Figura 2. Comparación del grado de redistribución interpersonal que se alcanza en el modelo de Stackelberg para distintos grados de aversión a la desigualdad entre gobierno central y subcentrales.

Se comprueba que en todos los casos *el grado de redistribución interpersonal que se alcanza cuando el gobierno central tiene mayor aversión a la desigualdad que los gobiernos subcentrales, es mayor que cuando son los gobiernos regionales los que persiguen políticas más redistributivas que el gobierno central.* Este resultado es cierto tanto para el grado de redistribución nacional como intraregional dentro de cada una de las regiones, aunque la diferencia es más acusada para el primer ratio. Este resultado asimétrico es interesante, y puede explicarse (?) en virtud de las transferencias interregionales de renta que conlleva la política redistributiva del gobierno central, ausentes en la redistribución de la renta que puede llevar a cabo cada gobierno regional dentro de su territorio.

*** Efectos sobre el bienestar de cada modelo.**

Llevamos a cabo en este apartado una comparación entre los niveles de bienestar nacional y regionales que se alcanzan mediante cada uno de los dos modelos propuestos de reparto de la función de redistribución: Equilibrio de Nash y Modelo de Stackelberg.

Siguiendo el procedimiento utilizado por otros autores (Alm (1983)), es posible calcular el valor monetario de las diferencias en los niveles de bienestar de los distintos modelos. El multiplicador de Lagrange asociado a la restricción presupuestaria de cada gobierno representa el coste en términos de bienestar (para ese gobierno) de recaudar una unidad adicional de ingresos mediante el impuesto sobre la renta que constituye su restricción presupuestaria. En otras palabras, el valor que toma el multiplicador de Lagrange después de resolver el problema de maximización correspondiente, equivale a la utilidad marginal de la renta (o *bienestar marginal de la renta*) de cada gobierno. Por tanto, su inversa puede considerarse una medida del valor monetario que cada gobierno, o la sociedad que ese gobierno representa, atribuye a una *unidad adicional de bienestar*. Si se divide la diferencia en el bienestar de los dos modelos por el multiplicador de Lagrange más bajo de las dos simulaciones correspondientes, se obtiene una medida de cómo valora cada gobierno, *en términos monetarios*, la diferencia en el bienestar social que proporcionan esos dos sistemas de asignación de la función redistributiva (como muestran Pazner, E.A. y Sadka, E.(1980)).

Presentamos en la siguiente Figura los resultados, tras aplicar este procedimiento, de las diferencias entre los dos modelos en el valor monetario (euros *per capita*) del bienestar social nacional y bienestar social de las regiones "rica" (región 1) y "pobre" (región 2). Mostramos los resultados ordenados de un amplio conjunto de simulaciones en las que utilizamos distintas combinaciones de los valores del parámetro de aversión a la desigualdad⁴ y de formas de distribución de la población⁵ para cada uno de los

⁴ Como se especifica, las simulaciones comprenden casos en los que hay idéntica aversión por parte de los dos niveles de gobierno, y casos en los que un nivel de gobierno, central o subcentrales, tiene mayor aversión a la desigualdad que el otro.

⁵ Es decir, distintas proporciones de individuos ricos y pobres en las dos regiones, pero siempre asumiendo igual número total de individuos ricos y pobres en el país.

dos sistemas de reparto de la función redistributiva. Con todo ello, el conjunto representa un análisis de sensibilidad de los resultados a las distintas especificaciones bastante rico.

BIENESTAR SOCIAL NACIONAL (Nash Eq - Mod. Stack.)

	pc=pi=0	pc=pi=0.5	pc=pi=2	p1=p2=0.5; pc=0	p1=p2=2; pc=0	p1=p2=2; pc=0.5	p1=p2=0; pc=0.5	p1=p2=0; pc=2	p1=p2=0.5; pc=2
$\delta_1=\delta_2=0.5$	-14,9515	-15,8487	-18,4810	-16,9223	-20,2762	-20,1818	-13,7963	-10,9877	-12,5926
$\delta_1=0.4, \delta_2=0.6$	-10,6190	-11,0000	-11,4458	-12,1048	-16,1333	-15,1273	-9,4464	-7,1429	-8,2024
$\delta_1=0.3, \delta_2=0.7$	-3,5495	-3,2881	-2,5275	-3,9820	-5,2973	-4,3559	-2,9322	-1,6484	-1,8681
$\delta_1=0.2, \delta_2=0.8$	-0,2137	-0,0943	0,0000	-0,2203	-0,2583	-0,0927	-0,0952	0,0000	0,0000
$\delta_1=0.1, \delta_2=0.9$	-0,2542	-0,4444	-1,3265	-0,3136	-0,5316	-0,7344	-0,3492	-0,6237	-0,8333

BIENESTAR SOCIAL DE LA REGIÓN 1 (rica) (Nash Eq - Mod. Stack.)

	pc=pi=0	pc=pi=0.5	pc=pi=2	p1=p2=0.5; pc=0	p1=p2=2; pc=0	p1=p2=2; pc=0.5	p1=p2=0; pc=0.5	p1=p2=0; pc=2	p1=p2=0.5; pc=2
$\delta_1=\delta_2=0.5$	-6,9369	-7,2513	-8,2022	-6,3220	-4,9438	-5,7303	-7,8036	-9,3772	-9,0759
$\delta_1=0.4, \delta_2=0.6$	-26,2735	-26,2264	-26,4935	-27,7714	-27,8667	-30,1333	-24,5490	-20,7905	-23,0185
$\delta_1=0.3, \delta_2=0.7$	-23,6105	-23,2394	-18,8732	-25,6939	-30,5970	-26,3235	-21,1146	-15,5455	-15,6275
$\delta_1=0.2, \delta_2=0.8$	-8,0769	-4,4043	1,9403	-8,8034	-8,4127	-4,1538	-3,4984	-0,6526	2,1862
$\delta_1=0.1, \delta_2=0.9$	10,4419	10,0455	17,2581	8,0682	15,5172	17,1022	12,4943	13,0122	15,5844

BIENESTAR SOCIAL DE LA REGIÓN 2 (pobre) (Nash Eq - Mod. Stack.)

	pc=pi=0	pc=pi=0.5	pc=pi=2	p1=p2=0.5; pc=0	p1=p2=2; pc=0	p1=p2=2; pc=0.5	p1=p2=0; pc=0.5	p1=p2=0; pc=2	p1=p2=0.5; pc=2
$\delta_1=\delta_2=0.5$	-6,9369	-7,2513	-8,2022	-6,3220	-4,9438	-5,7303	-7,8036	-9,3772	-9,0759
$\delta_1=0.4, \delta_2=0.6$	12,1024	11,5294	10,1852	14,1254	16,3889	16,9444	9,4531	4,4419	6,0725
$\delta_1=0.3, \delta_2=0.7$	12,8333	12,1800	9,3333	14,6008	20,5833	16,1667	10,5000	5,8276	6,2025
$\delta_1=0.2, \delta_2=0.8$	4,4375	2,3103	-0,9655	5,0460	5,3571	2,5000	1,7673	0,2438	-0,9361
$\delta_1=0.1, \delta_2=0.9$	-5,4012	-5,0000	-8,0000	-4,3203	-8,4906	-8,7342	-6,0468	-5,3801	-6,4681

Figura 3. Comparación de los niveles de bienestar social nacional y regionales que se alcanzan en cada modelo de reparto de la función de redistribución: Equilibrio de Nash - Modelo de Stackelberg.

En general, los resultados indican que, como es lógico, *el gobierno central alcanza mayores niveles de bienestar social cuando actúa como líder de Stackelberg en la relación con los gobiernos subcentrales, puesto que anticipa el efecto de sus políticas y la reacción de aquellos. Para los gobiernos regionales los efectos de cada forma de compartir la función de redistribución son distintos: en general, para los gobiernos de regiones ricas, el modelo de Stackelberg también les proporciona mayor bienestar social, mientras que las regiones pobres preferirían compartir esta función en equilibrio de Nash (mayor interpretación de estos resultados es precisa...).*

6. CONCLUSIONES

Hemos comparado dos formas de compartir la función de redistribución entre dos niveles de gobierno en un país descentralizado donde no hay movimientos migratorios, el equilibrio de Nash y el modelo de Stackelberg, prestando atención a los efectos sobre la redistribución interpersonal de la renta y sobre el bienestar que cada modelo conlleva. Hemos demostrado, mediante ejercicios de simulación numérica de cada problema de maximización que, en general:

- El modelo de Stackelberg reduce la externalidad vertical que se origina en el equilibrio de Nash, reduciendo la sobre-redistribución que origina esta forma de reparto de la función redistributiva.
- En el modelo de Stackelberg, el grado de redistribución interpersonal que se alcanza cuando los dos niveles de gobierno tienen distintas preferencias por la equidad, es mayor cuando es el gobierno central el más averso a la desigualdad.
- El bienestar social nacional, según lo evalúa el gobierno central, es inequívocamente mayor en el modelo de Stackelberg; mientras que para los gobiernos regionales el resultado no es tan claro, aunque en general las regiones ricas prefieren ser "seguidoras" del gobierno central, mientras que las regiones pobres prefieren ser competidoras de Nash.

ANEXO

ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIONES NUMÉRICAS

* *Función de Utilidad Individual:* Utilizamos una función de utilidad Cobb-Douglas, los parámetros de la cual se asume que son idénticos para todos los individuos:

$$U^{hi} = A \log Y^{hi} + B \log (L_o - L^{hi})$$

donde $A+B=1$. La dotación de ocio del individuo es L_o , que se supone que representa el máximo número de horas que puede trabajar diariamente. L_o se

asume que es igual a 12 horas al día (o 3.120 horas al año: 5 días a la semana por 52 semanas al año). A la hora de elegir el parámetro A, establecemos $A=0,8$, valor que origina ofertas de trabajo calculadas aproximadamente iguales a la oferta de trabajo real de los individuos (de 7 a 9 horas al día).

* *Salarios*: Los datos sobre los salarios se obtienen de la *Encuesta de Salarios* del Instituto Nacional de Estadística para 1997, y corresponden al salario medio de un individuo representativo de la región más pobre y más rica en España aquel año, respectivamente: $w^R = 15 \text{ € / hora}$, $w^P = 5 \text{ € / hora}$.

* *Distribución de la Población*: Las poblaciones totales de las dos regiones se asume que son iguales, y se fijan en 10 individuos en cada región. Sin embargo, las proporciones de individuos ricos y pobres en las dos regiones difieren, siendo la región 1 la que tiene mayor proporción de individuos ricos. Llevamos a cabo simulaciones para diferentes proporciones de individuos ricos, o diferentes particiones de la población, en las dos regiones, que se especifican en el texto.

* *Requerimientos de Recursos (exógenos) Centrales y Regionales*: Establecemos que los requerimientos de recursos exógenos de los gobiernos, por razones distintas a los gastos redistributivos, sean de aproximadamente el 40% del total del gasto público (luego los gastos redistributivos representan aproximadamente el 60% del total del gasto público, cifra similar a la existente en la economía española). Esta hipótesis también proporciona un tamaño del sector público que ronda entre el 40% y el 55% de la economía.

* *Funciones de Bienestar Social de los Gobiernos*: Asumimos que las funciones de bienestar de los gobiernos regionales toman la siguiente forma aditiva separable tradicional:

$$W_i = (1 - \delta_i) \frac{1}{1 - \rho_i} V^{Ri^{1-\rho_i}} + \delta_i \frac{1}{1 - \rho_i} V^{Pi^{1-\rho_i}} \quad i=1,2$$

Para el gobierno central, la función de bienestar social, definida en función de las funciones de utilidad de todos los ciudadanos del país, asumimos que toma la siguiente forma funcional:

$$\Psi = \frac{1}{1-\rho_c} \delta_{c1} \left((1-\delta_1) V R 1^{1-\rho_c} + \delta_1 V P 1^{1-\rho_c} \right) + \frac{1}{1-\rho_c} (1-\delta_{c1}) \left((1-\delta_2) V R 2^{1-\rho_c} + \delta_2 V P 2^{1-\rho_c} \right)$$

Los parámetros $\rho_c \geq 0$, $\rho_i \geq 0$ representan la aversión a la desigualdad del gobierno central y de la región i, respectivamente. Cuando ρ_c (o ρ_i) es igual a 0, el bienestar social es igual a la media de las utilidades de los individuos, y el gobierno es indiferente a la desigualdad. A mayor valor de ρ_c (o ρ_i), la aversión a la desigualdad interpersonal del gobierno aumenta. Los valores particulares de los parámetros de aversión a la desigualdad utilizados se especifican en el texto.