

**LA TEORÍA DE LOS BIENES PÚBLICOS LOCALES:
ESTADO ACTUAL Y RECONSIDERACIONES**

MILTON SAMUEL CAMELO RINCÓN

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MAESTRIA EN CIENCIAS ECONÓMICAS
Bogotá, Mayo de 2010**

**LA TEORÍA DE LOS BIENES PÚBLICOS LOCALES:
ESTADO ACTUAL Y RECONSIDERACIONES**

MILTON SAMUEL CAMELO RINCÓN

Código: 407644

**Tesis de grado presentada como requisito para optar por el título de:
MAGISTER EN CIENCIAS ECONOMICAS**

RAÚL ALBERTO CHAMORRO NARVÁEZ

Director

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MAESTRIA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

Bogotá, Mayo de 2010

Resumen

La teoría del gasto público local se concibe formalmente desde la Hipótesis de Tiebout en 1956. La consideración de un mecanismo para la revelación de las preferencias por bienes públicos introdujo un argumento a favor de la descentralización fiscal. Se argumenta que los gobiernos locales juegan un papel crucial para lograr condiciones eficientes en la provisión del bien público local a través de la determinación de un sistema fiscal adecuado. Este trabajo parte de la hipótesis de Tiebout para examinar sistemáticamente el desarrollo histórico de la teoría y las condiciones bajo las cuales sigue siendo válida analíticamente. Como aporte complementario, se propone un modelo de gasto público local, que analiza íntegramente, los condicionantes de un gobierno descentralizado en términos de sus funciones de asignación y distribución.

Palabras Clave: Bien público local; Hipótesis de Tiebout; Descentralización Fiscal; Eficiencia; Distribución.

Abstract

The Theory of Local Public Expenditures is conceived formally from Tiebout's Hypothesis in 1956. The consideration of a mechanism for the preference revelation of the public goods brought a positive argument to the fiscal decentralization. It's argued that the local governments play a vital role to achieve efficient conditions for the provision of local public goods through the appointment of an appropriate fiscal system. This essay parts from Tiebout's Hypothesis to systematically examine the theory's historical development and the conditions under which it is still analytically valid. As a complementary input, a Local Public Expenditures model is proposed, which analyzes entirely, the conditions of a decentralized government in terms of its assignation and distribution functions.

Key Words: Local Public Goods; Tiebout Hypothesis; Fiscal Decentralization; Efficiency; Distribution.

JEL Classification: C65; D30; H11; H21; H41

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. MODELO DE TIEBOUT COMO REFERENTE	8
2.1. Los supuestos de Tiebout (1956) y el modelo de competencia perfecta.....	9
2.2. Planteamientos complementarios.....	11
2.2.1. La teoría de los clubes (1965).....	11
2.2.2. El modelo de Hirschman (1970).....	14
2.2.3. El teorema de descentralización fiscal (1972).....	16
3. TÓPICOS RECURRENTES EN EL DESARROLLO HISTORICO DE LA TEORÍA.....	20
3.1. El supuesto de la movilidad de los individuos.....	20
3.1.1. El problema de la congestión.....	21
3.1.2. El grado de movilidad de los individuos.	23
3.2. El sistema impositivo.....	27
3.2.1. Impuestos a la propiedad.....	27
3.2.2. El supuesto de la capitalización	30
3.2.3. Los instrumentos del gobierno	31
3.3. Las externalidades inter-regionales.....	34
3.4. El objetivo de la distribución	36
3.4.1. Diferencias en ingresos de los individuos	36
3.4.2. Diferencias inter-regionales	38
4. UN MODELO INTEGRADO DE GASTO PÚBLICO LOCAL	40
4.1. Supuestos	40
4.2. Asignación eficiente.	43

4.3. Modelo descentralizado.....	49
4.3.1. Estructura general del modelo.	49
4.3.2. Las restricciones de hogares y gobiernos regionales.....	51
4.3.3. Las funciones de reacción de los hogares	52
4.3.4. El problema del gobierno regional.....	53
4.4. Equilibrio de Nash Descentralizado	53
4.4.1. Eficiencia bajo cuatro escenarios.....	53
4.4.2. Escenario 1: Hogares inmóviles y un solo hogar representativo.	54
4.4.3. Escenario 2: Hogares móviles y un solo hogar representativo.	55
4.4.4. Escenario 3: Hogares inmóviles y dos hogares representativos.....	58
4.4.5. Escenario 4: Hogares móviles y dos hogares representativos.	59
4.4.6. Resumen de resultados de equilibrio descentralizado.....	61
4.5. Función Distributiva.....	62
4.5.1. Distribución eficiente.....	62
4.5.2. Equilibrio descentralizado.	64
4.5.3. Resumen de resultados distributivos.....	68
5. CONCLUSIONES	69
PREGUNTAS PARA UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN FUTURA.....	71
REFERENCIAS.....	72
APÉNDICE MATEMÁTICO.....	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Analogía entre el modelo de Tiebout y el mercado competitivo.....	10
Tabla 2. Clasificación de los hogares representativos.....	42
Tabla 3. Eficiencia bajo cuatro escenarios.....	54
Tabla 4. Resultados equilibrio descentralizado.....	61

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Tamaño óptimo del club	22
Gráfica 2. Preferencias por las regiones	43
Gráfica 3. Modelo descentralizado	50
Gráfica 4. Un escenario de eficiencia distributiva	64
Gráfica 5. Distribución descentralizada	67

1. INTRODUCCIÓN

Un bien público local se define como aquél que es suministrado para una comunidad delimitada geográficamente y administrativamente. Tal definición no impone restricciones sobre quién es el proveedor del bien, sino sobre el consumidor; sin embargo, el consumo de bienes públicos locales y el gasto ejecutado por el nivel administrativo correspondiente tienden a ser cercanos. Por lo tanto, teóricamente, no hacemos distinción entre bien público local (BPL) y gasto público local (GPL). Este análisis es relevante, no solo desde la perspectiva política y meramente positiva, sino desde un enfoque teórico que enriquezca el debate.

En general, el tema de los bienes públicos es tradicional y ha sido central en el desarrollo de la teoría de la hacienda pública. Es bien conocido que los fundamentos de la teoría se deben a autores como Erik Lindahl (1919), Richard Musgrave (1939) y Paul Samuelson (1954, 1955), quienes plantearon modelos pioneros basados en la maximización de la utilidad de un agente representativo que consumía, además de bienes privados, bienes públicos. La enseñanza de estos primeros trabajos es que los individuos no tienen incentivos a revelar sus preferencias sobre los bienes públicos, por lo tanto, sería necesario utilizar mecanismos de asignación diferentes al mercado que diseñaran un sistema de precios para este tipo de bienes.

Evidentemente, el tema de los bienes públicos admite múltiples dimensiones, que durante décadas, han sido abordadas. Sin embargo, en el caso de los BPL, existe un eje articulador central basado en la pregunta: ¿Cuál es el papel que debe desempeñar el Gobierno Central y los Gobiernos Descentralizados en la provisión de este tipo de bienes? Pregunta que no admite una única respuesta y que además incorpora el elemento político al debate. No obstante, los desarrollos teóricos y formales que han abordado el tema de los BPL y, en general, el gasto

local, han intentado dar luces sobre cuál debe ser el papel de estos dos niveles de gobierno en los objetivos de asignación y distribución¹.

Un primer modelo en torno a los BPL es ampliamente conocido como “La Hipótesis de Tiebout”. En su trabajo, Charles Tiebout (1956) crea un referente de análisis para los bienes públicos que podríamos considerar análogo al modelo de competencia perfecta neoclásico para los bienes privados. Específicamente, Tiebout describe un mundo (a partir de una serie de supuestos considerablemente fuertes) en el que los agentes revelan sus preferencias por los bienes públicos al escoger libremente la jurisdicción cuya estructura fiscal (impuestos y gastos) se acomode mejor a sus preferencias. Desde esta perspectiva, las elecciones constituyen canastas que combinan impuestos a pagar y BPL a consumir. El resultado de este proceso sería un equilibrio eficiente. Pero así como surgen fallas de mercado, tales como las externalidades, la información imperfecta y los costos de transacción, que rompen con el mundo ideal (competencia perfecta) en el caso de los bienes privados, problemas análogos surgen en el caso de los bienes públicos. Ese tipo de problemas deben incorporarse a los supuestos de un modelo más completo.

El objetivo de este trabajo de tesis es doble: en primer lugar, explorar sistemáticamente algunos de los aportes más significativos a la teoría de los BPL, lo cual implica realizar un trabajo analítico que permita esbozar su estado actual; en segundo lugar, y a partir de tal examen, formular un modelo de gasto público local, que intente integrar diversos elementos que han sido explorados parcialmente en la literatura económica. El modelo formal que se propone permitirá derivar conclusiones sobre tales elementos, que en una estructura descentralizada de gobierno –generalizada desde el siglo pasado-, son de crucial importancia en términos de política económica y asignación de funciones fiscales.

¹ Siguiendo la línea de gran parte de los análisis de descentralización fiscal, la función de estabilización se atribuye como responsabilidad del gobierno central exclusivamente. Es una función exógena en el modelo que se propondrá adelante.

Con este doble propósito, el presente trabajo se divide en cinco partes, dentro de las cuales, la primera es ésta introducción. La segunda parte es un intento de presentación del modelo de Tiebout como modelo base y como una analogía con el modelo de competencia perfecta de los bienes privados; adicionalmente, se hace referencia a algunos aportes contemporáneos que complementan la teoría en cuestión. En la tercera parte, se realiza un examen de la literatura histórica, recogiendo los supuestos centrales que se incorporarán en el modelo de gasto público local. En la cuarta parte, se propone el modelo, los supuestos, las variables control y las condiciones de optimización. En la última parte se resume las conclusiones.

2. MODELO DE TIEBOUT COMO REFERENTE

La mayor parte de los estudios teóricos y gran parte de los estudios empíricos sobre el sector público local toman como punto de partida el trabajo de Charles Tiebout (1956) "A Pure Theory of Local Expenditures". El planteamiento de Tiebout padece de grandes limitaciones debido a lo restrictivo de sus supuestos, sin embargo, es válido examinarlo como un modelo base. La conveniencia de partir de este modelo radica en que el resultado final es Pareto eficiente (competitivo).

El problema central que busca analizar Tiebout es el mecanismo a través del cual un consumidor puede revelar sus preferencias por un bien público. Si se lograra determinar tal mecanismo, la solución conceptual para una asignación eficiente es la dada por Musgrave (1939) y Samuelson (1954, 1955)² en la que el pago que realiza cada consumidor (precio) por el bien es equivalente a la disposición marginal a contribuir por el mismo. La complicación radica en que los consumidores tienen incentivos a ocultar sus verdaderas preferencias, pues estas determinan el pago que realizan pero no su consumo; es decir, los consumidores saben que sin importar cuánto contribuyen para la producción del bien público siempre podrán acceder libremente a él. Este es el tradicional problema del "Free Rider".

Sin embargo, el estudio de la economía pública dio un salto importante desde la década de 1960 adquiriendo un enfoque microfundamentado; de ahí que se pueda estudiar la economía del sector público como una extensión del modelo neoclásico

² La solución tradicional corresponde a la condición de optimización en la que la suma de las tasas marginales de sustitución de los diferentes consumidores debe ser igual al costo marginal de producir el bien público; esto es, $|TMS_1| + |TMS_2| + \dots + |TMS_n| = 1$, donde el costo marginal del bien público es 1 y n es el número de consumidores. Lo que significa que la suma de las disposiciones marginales a contribuir por el bien público debe igualar al costo marginal de la producción.

de precios, incorporando análisis semejantes, a partir de funciones de utilidad y gastos.

2.1. Los supuestos de Tiebout (1956) y el modelo de competencia perfecta

En el modelo de Tiebout los consumidores “votan con los pies”³, lo que significa que implícitamente revelan sus preferencias al desplazarse (eligiendo) a la comunidad o jurisdicción que mejor satisface sus preferencias sobre el bien público⁴. Tal hipótesis parte de varios supuestos con los que es posible establecer una analogía respecto a algunos supuestos clásicos del mundo perfectamente competitivo; de ahí que, también análogamente, constituya el punto de referencia para analizar otras estructuras de mercado (no competitivas).

La tabla 1 plantea un paralelo entre los supuestos de Tiebout y algunos de los supuestos de la competencia perfecta para los bienes privados. No obstante, hay que hacer referencia a otros supuestos implícitos en el modelo. En primer lugar, se debe suponer que los BPL se financian con impuestos de suma fija, para el efecto de excluir el problema de las distorsiones generadas sobre el mercado privado⁵. El resultado es que los consumidores eligen la comunidad que mejor satisfaga sus preferencias sin que tal decisión esté afectada por costos exógenos al sistema de precios, similar al mercado competitivo.

De otro lado, en su trabajo original, Tiebout (1956; P. 423) ya reconoce la existencia de costos de movilidad y de información imperfecta, y que los efectos sobre la asignación eficiente, recaen también sobre el mercado privado. Sin embargo, por simplicidad supone libre movilidad y plena información, excluyendo

³ El término literal de “votación con los pies” no lo utilizó Tiebout en su trabajo de 1956.

⁴ Por ejemplo, si existen dos jurisdicciones X y Y, donde X produce una combinación de bienes públicos (salud, alcantarillado) y Y otra diferente (alumbrado público, educación), en las cuales se cobran unos impuestos para financiar tales bienes, bajo el supuesto de perfecta movilidad entre las jurisdicciones, los individuos eligen la jurisdicción que mejor se ajuste a sus preferencias dada su restricción presupuestal. Se crea así un cuasi-mercado que identifica las preferencias y ajusta los sistemas fiscales jurisdiccionales como lo haría el mecanismo de precios.

⁵ Un impuesto a la renta, por ejemplo, implicaría que el pago que realiza el consumidor por el bien público no depende estrictamente de sus preferencias por el mismo, sino de sus ingresos.

la posibilidad de distorsiones causadas exógenamente. Otro elemento que se reconoce originalmente se refiere a la existencia de rigidez institucional, que implica la dificultad de establecer un sistema de precios que regule el mercado de bienes públicos. En este sentido cita como válido el argumento de Samuelson (1954), según el cual, un sistema de precios descentralizado no logra determinar los niveles óptimos de consumo colectivo (citado en Tiebout, 1956, P. 424).

Posterior al trabajo pionero en cuestión surgió una serie de avances que se desprenden del mismo. Tales avances plantearon hipótesis que en su mayoría refutaban las conclusiones del modelo de Tiebout, pero que finalmente terminaron otorgando una importancia apreciable (y que no se pretendía) a este referente teórico.

Tabla 1. Analogía entre el modelo de Tiebout y el mercado competitivo.

Supuestos de Tiebout Bienes públicos	Equivalente competitivo Bienes privados
1. Existe libre movilidad de una jurisdicción a otra.	No hay costos de transacción.
2. Los consumidores tienen total conocimiento sobre los ingresos y gastos públicos de cada jurisdicción.	Existe perfecta información sobre las condiciones del mercado.
3. Existe un gran número de consumidores, así como un número suficiente de jurisdicciones con estructuras fiscales distintas (ingresos y gastos).	Existe un gran número de consumidores y firmas con conjuntos de posibilidades de consumo y producción no vacío.
4. No hay restricciones debidas a oportunidades de empleo, luego no hay mercado laboral.	No hay ataduras con ninguna canasta. Asimismo, no hay mercado laboral.
5. No hay externalidades Inter.-jurisdiccionales.	No hay externalidades en el consumo ni en la producción.
6. El tamaño óptimo de la población en cada jurisdicción está determinado por el costo medio mínimo de producción del bien público. Cada nuevo inmigrante paga un impuesto igual al costo marginal del bien público.	A largo plazo cada empresa competitiva produce al costo medio mínimo (escala mínima eficiente) y el precio es igual al costo marginal.
7. Cuando el tamaño de la población en cada jurisdicción es menor que el óptimo, los residentes buscan atraer nuevos residentes. Lo contrario también ocurre.	Si en nivel de producción es menor al eficiente, las empresas tienen incentivos a incrementar la cantidad producida. La reacción contraria también ocurre.

Fuente: Elaboración propia

2.2. Planteamientos complementarios

Es difícil referenciar cada uno de los trabajos que se desprenden del primer aporte de Tiebout, y evidentemente, después de 53 años, podemos encontrar una cantidad enorme de avances al respecto. No obstante, a continuación se referencian algunos aportes complementarios de obligada mención y que han sido considerados permanentemente en la academia. Esta revisión es útil para establecer, desde un punto de vista normativo, la importancia de las entidades locales en lograr el objetivo de eficiencia cuando se trata de bienes colectivos, pero principalmente, para dar claridad sobre los orígenes teóricos de tal argumento.

2.2.1. *La teoría de los clubes (1965)*

James M. Buchanan en su trabajo “An Economic Theory of Clubs” (1965), formuló un modelo simple cuyos resultados se parecían mucho a los propuestos pocos años antes por Tiebout, tanto que se ha constituido en la formalización de sus planteamientos. Como parte de la teoría de los bienes públicos impuros⁶, Buchanan logró ejemplificar la manera como un bien colectivo puede ser analizado equivalentemente a un bien privado. En un club la exclusión es explícita, pues sólo aquellos que pagan un derecho o tasa de entrada pueden acceder al consumo. Aunque el bien sigue siendo no rival, es posible que se presenten problemas de congestión cuando el número de miembros excede un nivel óptimo⁷. Por lo tanto, el objetivo es determinar el miembro marginal que maximiza el beneficio de los miembros del club.

⁶ Este tipo de bienes no cumple alguna de las condiciones elementales para considerar un bien público: la no rivalidad y la no exclusión. El caso de los BPL no cumple cabalmente con la segunda, pues implícitamente se excluye a aquellos individuos que no logran acceder al bien por razones geográficas.

⁷ Ejemplos típicos donde la teoría de los clubes aplica son: las carreteras, piscinas públicas, clubes sociales, etc.

El problema de los individuos pertenecientes al club es maximizar una función de utilidad que depende de la cantidad consumida de bien privado y la cantidad de bien colectivo. En su trabajo inicial, Buchanan (1965) propone tres formas de análisis: i) determinar el tamaño óptimo del club dada la cantidad del bien colectivo; ii) determinar la cantidad del bien dado el tamaño del club; iii) determinar simultáneamente el tamaño óptimo del club y la cantidad del bien colectivo.

Siguiendo la notación de Stiglitz (1977) y Rubinfeld (1987), podemos convenir lo siguiente: G es la cantidad del bien colectivo provisto, X el consumo del bien privado por individuo, Y el ingreso total disponible de los miembros del club, y N el tamaño del club (medido por el número de individuos). El ingreso se destina al consumo del bien privado y a la provisión del bien colectivo; además, está definido como una función de producción que depende positivamente de N ⁸:

$$\begin{aligned} Y &= XN + G \\ Y &= f(N) \end{aligned} \quad 2.1)$$

Entonces, el problema que se debe resolver es:

$$\max U(X, G) \quad \text{sujeto a} \quad f(N) = XN + G \quad 2.2)$$

i) Para una cantidad dada del bien colectivo el tamaño óptimo del club se halla resolviendo el problema anterior, lo cual equivale a maximizar el consumo del bien privado. Utilizando 2.1) se tiene:

$$X = \frac{f(N) - G}{N} \quad 2.3)$$

Resolviendo para N y reordenando términos tenemos:

$$f'(N)N - f(N) + G = 0 \quad \rightarrow \quad \underline{f'(N) = X} \quad 2.4)$$

⁸ Se requiere que $f'(N) > 0$, $f''(N) < 0$ para encontrar una solución matemática al problema.

Este resultado establece que se siguen adhiriendo individuos al club sólo hasta el punto en que el ingreso (o producto) generado por el último miembro sea igual a su consumo.

ii) Dado el tamaño del club, la cantidad óptima del bien colectivo se determina solucionando el problema 2.2) con un N constante. Resolviendo para hallar G se tiene que:

$$\left(\frac{\partial U(.)}{\partial G} / \frac{\partial U(.)}{\partial X}\right) N = 1 \quad \Rightarrow \quad N * TMS_{X,G} = 1 \quad 2.5)$$

Esta es la regla de Samuelson en que la suma de las disposiciones a pagar por el bien público ($TMS_{X,G}$) de los N individuos es igual a uno (que en este caso es el costo marginal de producirlo).

iii) Determinar simultáneamente la cantidad provista del bien colectivo y el tamaño óptimo del club implica un *trade-off* entre G y X . Esto significa, que a mayor número de miembros en el club, es posible proveer una mayor cantidad del bien colectivo, o lo que es lo mismo, que cada uno debe contribuir menos por el mismo (resultado de la condición 2.5); pero al mismo tiempo, el consumo individual del bien privado será menor, debido a que el producto marginal de cada miembro es decreciente (resultado de la condición 2.4 y de $f''(N) < 0$). Por lo tanto, la cantidad del consumo de bien colectivo y de bien privado depende de la función de utilidad de los miembros del club (preferencias).

Intuitivamente, cuanto más se valore el bien colectivo por parte de los individuos, el resultado eficiente estará dado por un club con más miembros. Aquellos clubes de gran tamaño proporcionan gran cantidad de bien colectivo para los miembros del club; en contraste, el club menos numeroso sería aquel que se conforma por una sola persona, en cuyo caso se tratará de un bien privado.

En resumen, la teoría de los clubes sugiere que es necesario establecer mecanismos de exclusión para los bienes públicos, de forma que sea posible alcanzar la eficiencia en el sentido de Pareto. Sin embargo, esto equivale a establecer una clasificación de los bienes según su tipo, desde el bien privado (donde el tamaño del club es uno) hasta el bien público puro (donde el tamaño del club es la población total).

2.2.2. *El modelo de Hirschman (1970)*

El planteamiento de Hirschman sugiere un mecanismo de revelación de preferencias que reemplaza al mercado cuando se trata de BPL, generando así, una asignación eficiente. El problema es determinar la forma en que los individuos de una comunidad son capaces de regular la provisión del bien o servicio que realiza el gobierno local. De ahí que los individuos exigen resultados a sus representantes (gobernantes) sancionándolos políticamente en aquellas ocasiones que sus acciones sean adversas a sus preferencias y premiándolos en aquellas que signifiquen una mejora en su bienestar. Entonces, el punto central dentro de este esquema de pensamiento es la existencia de un ejercicio de rendición de cuentas por parte de los gobernantes.

En este modelo existen dos posibles mecanismos a través de los cuales se lograría ejercer la rendición de cuentas. Uno de ellos se asemeja al análisis de Tiebout en el que los individuos votan con los pies, que en el marco del modelo de Hirschman, se conoce como mecanismo de *exit*. Bajo esta concepción existiría más de un proveedor del bien público, lo que implica cierto grado de competencia entre los existentes, generando un conjunto de elecciones posibles para el consumidor⁹. A diferencia del mercado de bienes privados, los proveedores del BPL buscan un beneficio no necesariamente económico, sino político, pero en cualquier caso los proveedores deben competir por sus clientes electores

⁹ Las elecciones no necesariamente consisten en diferentes jurisdicciones, sino en gobernantes que ofrecen bienes sustitutos, o incluso, en empresas públicas diferentes.

proporcionando un buen producto o servicio eficientemente. Un requerimiento central en este enfoque es considerar costos de transacción nulos, equivalente a pensar (desde el planteamiento de Tiebout) que los costos de movilidad son cero. Es decir, los contratos realizados entre consumidor y proveedor no deberían contener rigideces, de forma que el cambiar una alternativa ineficiente por una eficiente no represente costos de ningún tipo para los individuos.

Un segundo mecanismo de rendición de cuentas pasa por lo institucional. Este consiste en la capacidad que tiene la comunidad de expresar con la voz (*voice*) sus demandas a través de alguna forma de control social¹⁰. Instituciones que ejemplifican tal mecanismo pueden llamarse ligas de consumidores o contralorías, que tienen como fin, representar los intereses de la comunidad. El papel del estado benevolente es primordial para que se busque crear este tipo de instituciones o, similarmente, la creación de regulaciones y políticas que generen lineamientos, de acuerdo a los deseos de la comunidad, para que los proveedores del bien público ofrezcan eficientemente el mismo.

Independientemente de los mecanismos políticos que pueden llevar a la revelación de preferencias (como la votación por mayoría o el votante mediano), el hecho crucial, es que se necesita determinar endógenamente la provisión del bien público local y los instrumentos fiscales que se utilicen para la misma. Esto no se puede realizar sin tener en cuenta las funciones fiscales tradicionalmente establecidas y descritas en el trabajo de Richard Musgrave (1959): i) la asignación de recursos; ii) la distribución del ingreso; y iii) la estabilización macroeconómica¹¹. En ellas se resume el papel de los gobiernos en materia fiscal, sin embargo, hay que establecer qué nivel de gobierno debe ejercer cada función y en qué medida (Rubinfeld, 1987).

¹⁰ Este análisis es propio de la teoría de la elección pública (Public Choice). Este tema podría analizarse de forma mucho más amplia y transversal en este documento, sin embargo, no es el objeto de este estudio.

¹¹ Muy resumidamente, podemos decir que la asignación de recursos se refiere a la provisión de los bienes sociales o públicos; la distribución se refiere a propiciar un estado equitativo y justo; y la estabilización macroeconómica, busca mantener niveles adecuados de actividad económica.

La conveniencia de mencionar el modelo de Hirschman en este apartado radica en lo que constituye una de las críticas más fuertes al modelo de Tiebout: su falta de contenido institucional y político. Al final de su trabajo Tiebout (1956, P. 423) realiza una serie de comentarios sobre las implicaciones de política, en donde argumenta que estas pasan por la integración municipal, la movilidad, y los gastos e ingresos locales. Al respecto, su análisis es demasiado superficial y no ofrece una explicación fuerte sobre el papel gubernamental (ni local, ni central) en la asignación. Realmente su aporte, se trata de un ejemplo de diseño de mecanismos, más que sobre descentralización (Oates, 2006), en el que se plantea un mundo ideal como referencia, pero es trabajo de los hacedores de política propiciar las condiciones que lleven a él.

2.2.3. *El teorema de descentralización fiscal (1972)*

Wallace Oates toca el tema del gasto público local en su trabajo de 1972 titulado: *Fiscal Federalism*. Dada la relevancia de sus postulados y su trascendencia posterior, es necesario ubicarlo dentro de los desarrollos más importantes. En resumen, el teorema de la descentralización fiscal de Oates dice que el nivel de bienestar de una comunidad es usualmente más alto, si los niveles de consumo público son provistos por cada jurisdicción independientemente, y no por un gobierno central que asigne el mismo nivel a todas las jurisdicciones (Oates, 1972, P., 54).

La conclusión antedicha supone dos elementos: i) ausencia de externalidades entre jurisdicciones (beneficios no internalizados descentralizadamente); y, ii) no hay costos adicionales resultantes de administrar un sistema descentralizado. En este sentido se habla explícitamente de una estructura administrativa descentralizada, consistente en un nivel central de gobierno y un nivel subordinado compuesto por varios gobiernos locales¹². Sin embargo, la eficiencia que plantea Oates en su teorema no necesariamente es resultado de la libre

¹² Para una explicación amplia del concepto y la teoría de descentralización fiscal ver Aghón, G., (1993).

movilidad de los consumidores (como si lo es en el modelo de Tiebout), sino de la posibilidad que tienen las jurisdicciones de conocer mejor las preferencias de sus habitantes. Aunque el resultado es similar en términos de eficiencia, la lógica intuitiva de la descentralización fiscal pasa más por un proceso político que por uno de mercado para revelar las preferencias.

Bajo este enfoque, el proceso político constituye el mecanismo a través del cual se determina la provisión de los bienes públicos. Los consumidores no eligen exactamente la jurisdicción donde prefieren vivir, pero sí, mediante el proceso político, la estructura fiscal, el régimen impositivo y los bienes públicos que prefieren, a partir de la elección, sobre un conjunto de gobernantes que constituyen sus posibilidades de consumo. Claro que cuando se habla de descentralización fiscal, se está refiriendo a un tema que trasciende más allá de los BPL, pero en su esencia, hay argumentos comunes con esta teoría; en particular, el grado de exclusión se encuentra determinado por la cercanía geográfica, existe un mecanismo de revelación de preferencias por BPL, y se supone implícitamente que el estado es benevolente, en el sentido que busca el bienestar de los individuos.

La descentralización fiscal ha ocupado un lugar importante en la economía pública y, su desarrollo en las últimas décadas del siglo XX, fue acelerado. En efecto, después de las crisis fiscales de las décadas del 80 y del 90, se habla de una segunda generación de la descentralización fiscal, con fundamento en el teorema de Oates (1972), pero dirigido mucho más a dos tópicos¹³: El primero, referente a la restricción presupuestaria de los gobiernos locales, que puede generar graves problemas de desequilibrio fiscal¹⁴; y el segundo, referente los ordenamientos

¹³ Una revisión breve pero abarcadora de la evolución de esta teoría se encuentra en Oates, W., (2008).

¹⁴ Este es un primer cuerpo de la segunda generación de la teoría de Descentralización Fiscal: la restricción presupuestaria suave, asociado a los que en nuestro medio se conoce como pereza fiscal. Un par de trabajos que dan luces sobre el argumento son: Wildasin (1997) y Kornai, Maskin, & Roland (2003).

institucionales adecuados en un sistema descentralizado¹⁵. El estado del arte gira en torno a estos tópicos.

El paradigma actual sobre descentralización fiscal plantea una serie de beneficios y problemas típicos de ésta forma de organización. Así mismo, entre los expertos, es usual encontrar diferencias objetivas y subjetivas respecto a tales beneficios y problemas. No obstante, los siguientes argumentos tienden a ser generalizados¹⁶:

- Entre los principales beneficios se encuentran: 1) La mayor sensibilidad de los gobiernos locales a las preferencias de la población, debido a la posibilidad de obtener mejor información sobre la demanda de bienes y servicios públicos; 2) La cercanía de la población a los gobiernos limitan la posibilidad de un gobernante tipo “Leviatán”, principalmente por motivo de mayor fiscalización y control social; 3) La analogía con una estructura de mercado competitiva, en la que los consumidores del bien público tienden a revelar sus preferencias al decidir su lugar de residencia; y, 4) La restricción presupuestaria dura implica que los gobiernos locales tienen incentivos a mantener una disciplina fiscal, siempre que el bien público local deba ser financiado por ingresos locales.
- Entre los principales problemas se encuentran: 1) Las externalidades inter-regionales causadas por los impuestos y el gasto público local; 2) Los problemas de la información sobre la estructura fiscal de las regiones, pues es evidente, que los individuos no poseen información perfecta (ni completa) sobre las mismas; 3) La sub óptima distribución del ingreso entre regiones dada la clasificación y heterogeneidad que se genera en la población; y, 4) El

¹⁵ Lo institucional es la teoría en boga tras reconocerse la imposibilidad de un estado y/o un mercado libre de fallas. En cuanto a la descentralización un razonamiento análogo es reconocer la complementariedad entre el gobierno local y el gobierno central. Ver Wallis, J. (2008) y Wildasin, D (2004).

¹⁶ En la mayoría de trabajos académicos sobre el tema se enuncian los problemas y beneficios, reconociendo consecuentemente, la posibilidad de lo que teóricamente se denomina un subóptimo. Es decir, que no se trata de defender o refutar éste sistema de organización, sino de establecer el grado de descentralización adecuado para cada contexto. Algunos trabajos que evidencian lo anterior son: Aghón, G. (1993), Wellisch, D. (2004) y Letelier, L. (2007). Aquí se recoge algunos de sus argumentos.

desaprovechamiento de economías de escala al producir bienes públicos localmente.

Los orígenes de la teoría de la descentralización fiscal pueden confundirse con la hipótesis de Tiebout, sin embargo, se espera haber clarificado sus diferencias básicas. Aunque sean diferentes, algunos argumentos a favor de la descentralización fiscal giran en torno a los planteamientos de Tiebout¹⁷, de ahí su complementariedad.

¹⁷ En un artículo publicado por el mismo Wallace Oates en 2008, este resta importancia al modelo de Tiebout como “piedra angular” del la teoría del federalismo fiscal. Resalta que la principal diferencia con el enfoque de Tiebout radica en la movilidad de los individuos, pero el análisis sigue siendo la eficiencia en la provisión del bien público local. Realmente, se puede decir que la actual teoría de federalismo fiscal se sigue preocupando por el mismo tema de Tiebout, pero desde un enfoque más específico y bajo supuestos diferentes.

3. TÓPICOS RECURRENTES EN EL DESARROLLO HISTORICO DE LA TEORÍA

En este capítulo, se intenta clasificar en cuatro temáticas los supuestos más representativos desarrollados en la teoría de los BPL. Estos aspectos han sido objeto de análisis, pero en general tomados sólo parcialmente en la literatura económica¹⁸. El objetivo es revisar algunos referentes teóricos sobre cada problemática e integrar estos elementos para construir un modelo de alcance un poco más general. El aporte es proponer una opción más amplia y con resultados más realistas que el modelo de Tiebout, el cual se sigue enseñando en los cursos básicos de hacienda pública.

3.1. El supuesto de la movilidad de los individuos

Para que los individuos voten con los pies es necesario que estos tengan la capacidad de desplazarse libremente entre jurisdicciones (primer supuesto de la tabla 1); sin embargo, es clara la existencia de restricciones a la movilidad. En este sentido, hay que considerar varios cuestionamientos en torno a la movilidad de los agentes: ¿Cuáles son los efectos de la migración sobre las regiones? ¿Cuáles son los factores que se movilizan? ¿Cuáles son las causas de la imperfecta movilidad? ¿Cómo tener en cuenta las diferencias en términos de movilidad entre los individuos? Lo que sigue, realiza y sustenta sistemáticamente los supuestos que responden a dichas preguntas.

¹⁸ Hay otros puntos críticos que han tenido lugar en el desarrollo histórico reciente de la teoría, tales como el tema intergeneracional y el papel del gobierno central. Tales cuestiones deben ser objeto de análisis en futuras investigaciones.

3.1.1. El problema de la congestión

En muchas ocasiones la migración constituye un problema para las regiones: para las regiones de origen significa menores ingresos tributarios y por lo tanto una mayor carga impositiva para los residentes que deben financiar el bien; mientras que para las receptoras el problema radica en lo que se conoce como “congestión”. Cuando el tamaño de una comunidad es demasiado grande los gobiernos regionales deben, necesariamente, incurrir en mayores costos para mantener la misma oferta relativa de servicios públicos. Este hecho se asocia con la no existencia de bienes públicos puros, es decir, a que usualmente existirá algún grado rivalidad y/o exclusión en este tipo de bienes.

La forma tradicional de modelar este problema es plantearlo en términos de los costos de proporcionar el bien, más exactamente, en el costo adicional que implica un individuo adicional para la provisión del BPL; éstos son los costos de congestión (Rubinfeld, 1987). Así, podemos denotar el gasto público (o costo total del bien público) en función del número de habitantes y la cantidad del bien público como $C(N,G)$, mientras su derivada respecto a N , C_N , representa los costos de congestión. En consecuencia, $C_N=0$ se cumplirá sólo en el caso de bienes públicos puros.

Lo anterior no significa, sin embargo, que la migración sea negativa para el bienestar de la región receptora, sino que existe un tamaño óptimo de la población, en el que los ingresos generados por el inmigrante marginal son iguales al costo de congestión. Para formalizar esta idea, consideremos la restricción presupuestaria de un individuo representativo:

$$X = y - \frac{C(N,G)}{N} \quad 3.1)$$

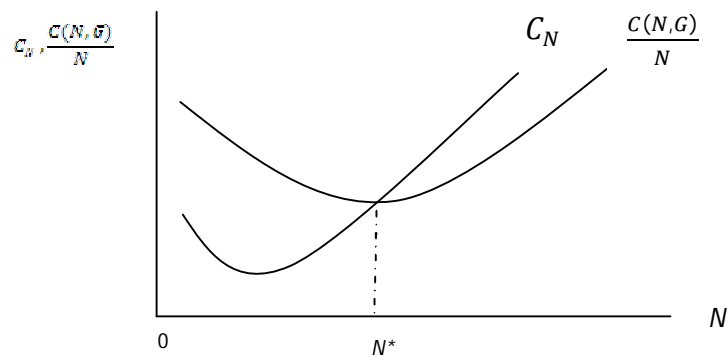
Donde X es el consumo del bien privado y y el ingreso per cápita.

Para hallar el tamaño de la población N^* que maximiza el consumo del bien privado, dada la cantidad del bien público G , se debe tener que¹⁹:

$$\frac{\partial X}{\partial N} = \frac{C_N N - C(N,G)}{N^2} = 0 \quad \Rightarrow \quad C_N = \frac{C(N,G)}{N} \quad 3.2)$$

Esta condición establece que el número de individuos en la comunidad debe ser tal que el costo marginal de la adhesión de un individuo adicional (costo de congestión) sea igual a la fracción del costo que asume (lado derecho de la igualdad). De manera que una forma posible de afrontar el problema de la congestión es limitar la entrada de inmigrantes a la jurisdicción hasta el valor de N^* . Así mismo, si $N < N^*$, el gobierno local debe incentivar el ingreso de más individuos para financiar eficientemente el bien público local (ver gráfica 1).

Gráfica 1. Tamaño óptimo del club



Fuente: Elaboración propia.

Si bien es claro que debe existir un tamaño de población óptimo, los gobiernos no controlan directamente este aspecto. Sin embargo, tienen en cuenta las respuestas migratorias ante sus políticas. Entonces, es necesario establecer el conjunto de instrumentos que el gobierno puede usar para determinar endógenamente el tamaño de la población, a saber: los impuestos y el gasto público. Con estos elementos adicionales, el problema incorpora la restricción del gobierno, que implica que el impuesto debe ser igual al costo promedio:

¹⁹ Suponiendo de antemano que se cumplen las condiciones regulares para un máximo.

$$T(G) = \frac{C(N,G)}{N} \quad 3.3)$$

Donde $T(G)$ es la tasa media del impuesto o, como lo sugiere Scotchmer (1994), la cuota de entrada a la región²⁰.

Si el gobierno determina G y N para maximizar la utilidad del agente representativo, $U(X, G)$, sujeto a 3.1), se obtienen las siguientes condiciones:

$$N * TMS_{X,G} = C_G, \quad C_N = \frac{C(N,G)}{N} \quad 3.4)$$

Donde $TMS_{X,G}$ es la tasa marginal de sustitución de X por G , y C_G es el costo marginal del bien público. Luego, la primera de estas condiciones es la regla de Samuelson y la segunda es la misma condición 3.2). Por lo tanto, se tiene que la tasa media del impuesto (ecuación 3,3) debe ser igual al costo de congestión C_N . Los resultados sustentan los supuestos 6 y 7 de la tabla 1.

3.1.2. El grado de movilidad de los individuos.

No todos los agentes y factores son susceptibles de movilidad. Comencemos por los gobiernos, quienes son agentes activos en la economía, pero limitados geográfica y/o políticamente en sus acciones. Tales límites podrían ser modificados mediante políticas territoriales estructurales del gobierno central (Perroni & Scharf, 2001), sin embargo, los costos de estas políticas y la dificultad de definir la más conveniente lo hace en general inviable²¹. La implicación directa

²⁰ Scotchmer (1994) plantea la analogía entre la teoría de los clubes y el modelo de Tiebout, donde las variables control son el bien público (G) y el tamaño de la población (N). El impuesto es una función implícita de estas dos.

²¹ Perroni & Scharf (2001) introducen este tipo de políticas en el modelo de Tiebout, a través de un modelo de formación de jurisdicciones, que examina los efectos de la competencia interjurisdiccional, sobre las elecciones institucionales (constitucionales). Muestran que dicha competencia resulta en la modificación de las fronteras (concretamente la ampliación) para atraer mejoras a su bienestar.

de dicha limitante es que el supuesto 3, de la tabla 1, no necesariamente se cumple.

Stiglitz (1977) y Atkinson & Stiglitz (1980) desarrollan formalmente este limitante: crear nuevas comunidades es costoso y por lo tanto, se debe suponer un número fijo de comunidades. El trabajo de Atkinson y Stiglitz (1980) es un libro extenso que intenta explicar el desarrollo completo de la teoría sobre economía pública. En la parte final de éste, se plantea un modelo básico de BPL que incorpora mayor complejidad a través de dos supuestos hasta entonces no tenidos en cuenta: i) la existencia de un número fijo de comunidades y, ii) reconocer las diferencias entre individuos. Estos supuestos son realistas, sin embargo surge una dificultad crucial: ¿Qué pasa si los individuos y comunidades no existen en justas proporciones o estos actúan miopemente? La respuesta es que no hay garantía de un óptimo de Pareto, y por lo tanto, es necesario el papel de un estado central que corrija las ineficiencias.

Otro tipo de agente se constituye por las firmas. Una forma de modelar su comportamiento es considerarlas entes autónomos que deciden su ubicación, demanda y producción; esto implica determinar su movilidad análogamente a como lo harían los hogares. Wilson (1995), por ejemplo, supone que las firmas, así como el trabajo, son perfectamente móviles, derivando a partir de allí una asignación de segundo mejor (dada la existencia de impuestos a las firmas). El supuesto es que existen muchas firmas que producen bienes privados y que deciden sobre su localización.

Siguiendo a Wellisch (2004)²², quien desarrolla formalmente el enfoque de Wilson (1995), la tecnología de una firma representativa está dada por una función de producción de la forma:

²² El trabajo de Wellisch es bastante completo y aborda, desde una óptica estrictamente teórica, algunos de los postulados más relevantes de la descentralización fiscal. En los capítulos 2 y 3, sugiere que las firmas son perfectamente móviles y analiza las implicaciones.

$$f(l_i, n_i, g_i) \quad 3.5)$$

Donde l_i y n_i representan la cantidad de tierra y trabajo utilizado, y g_i un factor público utilizado para la producción de bienes privados²³.

Las firmas determinan su decisión sobre la localización basados en los beneficios máximos que obtienen en cada región, de forma que el equilibrio se logra cuando ninguna firma tiene incentivos a cambiar de región; esto es, cuando $\pi_{maxi} = \pi_{maxj}$ para todo $i, j \in I$, y $i \neq j$, donde I es el conjunto de regiones en toda la economía. En palabras, el beneficio de las firmas debe ser igual en cualquiera de las regiones. Esto es claro (y el mismo criterio se aplicaría al caso de los hogares) ya que si $\pi_{maxi} > \pi_{maxj}$, las firmas residentes en la región j se movilizarían a la región i para maximizar sus beneficios, y si $\pi_{maxi} < \pi_{maxj}$, ocurriría lo contrario.

Una forma alternativa para analizar el comportamiento de las firmas es considerarlas como agentes inmóviles, y mejor, suponer que pueden crearse o desaparecer como resultado de las necesidades propias del mercado. Este razonamiento es más general, pues aunque las firmas se desplacen, se puede pensar que la firma desaparece en una región y se crea en otra. Este supuesto puede ser realista y simplifica considerablemente el análisis; de ahí, que en el modelo que proponemos en el siguiente capítulo, supondremos el número de firmas exógeno.

Finalmente consideremos la movilidad de los hogares. Aunque la perfecta movilidad es la piedra angular de la teoría del gasto local que se desprende de la hipótesis de Tiebout, no ha sido mucha la explicación sobre los determinantes de la misma. Trabajos recientes como los de Hanushek & Yilmaz (2007) y Peng & Wang (2005), sin contar muchos trabajos empíricos relacionados, asumen la

²³ Nótese que no existe capital en esta función de producción y que g_i no es el mismo bien público producido para el consumo de los hogares. La implicación del primer hecho es que la movilidad se atribuye a las firmas y no al capital, de ahí que se ignora en el análisis y a cambio se incorpora un factor fijo como la tierra. En cuanto al segundo hecho (incorporar g_i) no repercute significativamente en los resultados.

movilidad como un resultado exclusivo de los beneficios brindados por el bien público. Aunque es una omisión importante no tener en cuenta otros factores, lo relevante es la condición para un equilibrio en la migración: los hogares no tienen incentivos a cambiar de región de residencia. Otros trabajos (Rhode & Strumpf, 2003; Wilson, 1995; Wellisch, 2004), que intentan incorporar el tema de la movilidad imperfecta, llevan a un resultado semejante; a saber, que los hogares no tienen incentivos a cambiar de región cuando su utilidad no mejora con la migración.

Lo particular en el caso de la movilidad imperfecta es que, matemáticamente hablando, hay un parámetro que afecta la movilidad. Para explicarlo, denotemos la función de utilidad del hogar representativo residente en la región i como $U_i(*)$, donde $*$ contiene todos los factores que influyen en las preferencias; entonces, el equilibrio en la migración está dado por $U_i(*) = U_j(*)$, para todo $i \neq j$. No obstante, no todos los factores contenidos en $*$ son susceptibles de medición, en cuyo caso es necesario incorporar un parámetro no observable. La existencia de tal parámetro hace que la movilidad no sea perfecta, y en la práctica está determinado por fenómenos como los costos de migración, cultura, familia, facilidad de empleo, etc. En resumen, los hogares no toman su decisión de residencia exclusivamente por razones pecuniarias o fiscales, sino por otros factores que distorsionan la revelación de las preferencias por los bienes públicos²⁴.

Tal elemento se incorpora en algunos trabajos (Bucovetsky, *et al.*, 1998) en forma de diferencias en la propiedad de factor fijo (tierra). El argumento de Bucovetsky es que usualmente los hogares poseen tierra en el lugar donde residen, de ahí que los hogares nativos y no nativos no cuentan con los mismos beneficios de empleo e ingresos (diferentes dotaciones), influyendo por lo tanto, en la disposición a migrar en cada uno de ellos. Otros trabajos (Mansoorian & Myers,

²⁴ Este postulado es central en el modelo que se propondrá más adelante; se inspira en el análisis de Wellisch (2004, p., 121) y en el trabajo de Rhode & Strumpf (2003).

1993; Wellisch, 1994), abordan la movilidad imperfecta (o costos de migración) en un sentido similar al de Bucovetsky, pero modelados como un nexo físico de los hogares con las regiones²⁵.

Siguiendo un enfoque semejante al de Wellisch (1994, 2004), el grado de movilidad se puede analizar mediante un modelo simple con 2 regiones en la economía, en donde habita un número N de hogares idénticos, excepto por su nexo físico con su región. Se supone que hay un hogar por cada tipo, denotado por $n \in [0, N]$, pero todos presentan una función de utilidad del consumo de la forma $U(**)$. Por simplicidad se supone que la utilidad total es la suma de la utilidad del consumo más un parámetro que depende del nexo físico con la región. Entonces, la utilidad del hogar tipo n es de la forma:

$$V(n) = \begin{cases} U(**) + \alpha(N - n) & \text{si } n \text{ vive en la región 1} \\ U(**) + \alpha(n) & \text{si } n \text{ vive en la región 2} \end{cases} \quad 3.6)$$

Donde $(N-n)$ y n miden la utilidad física del hogar tipo n por residir en la región 1 y 2 respectivamente, y α mide el grado de heterogeneidad en las preferencias por las regiones. En otras palabras, decimos que cuanto mayor sea n , el hogar tiene mayor nexo físico con la región 2, por lo tanto obtendrá mayor utilidad total al vivir allí; y cuanto mayor sea α , la movilidad de los hogares será menor, pues mayor importancia tendrá el nexo físico dentro de sus preferencias.

3.2. El sistema impositivo

3.2.1. Impuestos a la propiedad.

Como parte de la estructura fiscal de los gobiernos, los impuestos determinan en gran medida las decisiones de localización de los individuos. Es claro que el nivel

²⁵ El nexo físico se refiere a un vínculo de los hogares debido a la tierra que poseen en su región de origen, pero es igualmente extensivo a los vínculos no económicos. El nexo físico (económico o no económico) por lo general existe, pero seguramente es más significativo en economías o países muy heterogéneos, de manera que el grado de movilidad tiende a ser menor en estas economías.

de impuestos que logra recaudar cada gobierno depende directamente de la propiedad de los residentes, de ahí que sea importante establecer cuáles son las implicaciones de financiar el gasto con este tipo de impuestos. El libro *Property Taxation and Local Government Finance*, editado por Wallace Oates en 2001, revisa la teoría sobre impuestos a la propiedad, su historia y alternativas. Una de las conclusiones centrales de ese trabajo es que la mejor forma de financiar el gasto público es a partir de los impuestos a la propiedad, pues adicionalmente, permite realizar consideraciones distributivas. Sin embargo, esta conclusión depende de la forma en que se conciba la propiedad; por ejemplo, los impuestos pueden ser al capital o al consumo de vivienda (Oates 2001)²⁶, por lo que es necesario definir este aspecto en cada análisis específico.

Si suponemos que los impuestos se aplican al capital, las repercusiones sobre la eficiencia van a depender del grado de movilidad de dicho factor²⁷: con capital inmóvil los impuestos no generan impactos sobre el mercado privado; con capital móvil, los impuestos generan influencia sobre la producción privada, y consecuentemente, sobre el ingreso de los hogares. El equilibrio en la asignación de capital entre regiones se determina cuando los retornos netos del capital son iguales en cada región. Formalmente: sea r_i el precio de alquiler del capital (o tasa de interés) y t_{ik} el impuesto al capital en la región i ; la cantidad de capital en cada región está dada por la condición $r_i - t_{ik} = r_j - t_{jk}$. Zodrow y Mieszkowski (1986), muestran que en un equilibrio simétrico (es decir, con regiones idénticas), el precio de alquiler del capital y los impuestos deben ser iguales entre regiones, pero esto no necesariamente es cierto en otros escenarios. Adicionalmente, la competencia entre regiones por capturar capital, puede llevar a una subproducción del bien público. La idea intuitiva de este fenómeno ya la había manifestado Oates (1972,

²⁶ En el libro, William Fischel desarrolla el argumento sobre el impuesto al beneficio y/o el consumo de vivienda y George Zodrow desarrolla el argumento sobre el impuesto al capital. Thomas Nechyba, por su parte, condensa los argumentos y sugiere que las diferencias radican en el objeto de análisis: los hogares o las firmas.

²⁷ Oates (1972), Zodrow & Mieszkowski (1986), y la mayor parte de literatura posterior, enfatiza en los impuestos al capital como un determinante de los flujos del mismo. En todos estos trabajos se considera que el capital es móvil, que responde a los precios del mercado privado y que su asignación es distorsionada por los impuestos.

p. 142): dado que las regiones procuran capturar el mayor capital posible, fijan impuestos al capital por debajo del necesario para financiar el gasto público eficiente.

En cuanto al consumo de vivienda, una referencia obligada es Hamilton (1975), quien extendió el modelo de Tiebout al suponer que las regiones imponen un mínimo consumo de vivienda a los hogares, homogeneizando su consumo, a la vez que eliminaba el problema del free-rider; pues todos realizaban un pago impositivo homogéneo. Un problema del modelo extendido por Hamilton es que el número de comunidades que se requiere para los resultados eficientes crece exponencialmente respecto al planteamiento sin mercado de vivienda.

Un planteamiento formal pero sencillo de un modelo con propiedad y consumo de vivienda, puede estudiarse en Rubinfeld (1987) y Henderson (1979). Inspirado en estos trabajos, supongamos que la propiedad se puede estimar como los costos que pagan los consumidores por consumo de vivienda. Entonces, tenemos el siguiente problema²⁸:

$$\max U(X, H, G) \quad \text{Sujeto a} \quad X = Y - pH - tpH \quad 3.7)$$

Donde p es el precio del consumo en vivienda en la región y H puede representar las unidades de vivienda (medidas, si se quiere, según su calidad); t es el impuesto al consumo de vivienda y, para conservar el equilibrio fiscal, los ingresos tributarios deben ser iguales al gasto público per cápita:

$$tpH = \frac{C(N,G)}{N} \quad 3.8)$$

²⁸ El problema es muy similar al expuesto en la sección 3.1.1. del presente trabajo, sin embargo, aquí se adiciona un costo adicional a la restricción presupuestaria determinado por el consumo de vivienda pH . Implícitamente se está suponiendo que el impuesto a la vivienda financia totalmente el gasto público.

Es decir que el costo promedio del bien público, según el tamaño de la población (lado derecho), es igual a la contribución impositiva que realiza cada individuo (lado izquierdo).

Recordemos que la eficiencia implica que la tasa marginal de sustitución es igual a la relación de precios, en este caso, la tasa marginal de sustitución del consumo de vivienda (H) por consumo del bien privado (X) debe ser igual a p ²⁹. Sin embargo, solucionando el problema de maximización con impuestos tenemos que la elección de consumo de los individuos racionales está dada por:

$$\frac{\partial U(.)}{\partial H} / \frac{\partial U(.)}{\partial X} = TMS_{H,X} = p(1 + t) \quad 3.9)$$

Lo cual muestra el resultado habitual, en el que los impuestos distorsionan las decisiones de los agentes, llevando a resultados sub-óptimos. En este caso, hay un subconsumo de vivienda (menor que el eficiente)³⁰ y un consumo de bien privado mayor al eficiente. Aquí es claro, por lo tanto, la distorsión que produce el mercado de bienes públicos sobre la eficiencia de los mercados privados.

3.2.2. El supuesto de la capitalización

La capitalización surge cuando la estructura fiscal de una comunidad genera efectos sobre el valor de la propiedad de la misma. Aquí entra en juego la disposición a pagar por la tierra (vivienda) en cada comunidad y la cantidad de bien público que se esté proporcionando, el cual está asociado directamente al nivel de impuestos. Cuando se incorpora este tema en nuestro marco de análisis, la relación entre consumo de vivienda y bien público es estrecha, debido a que el segundo, se supone, es financiado por impuestos al valor de la vivienda. Este es

²⁹ Teniendo en cuenta que el precio numerario en nuestro planteamiento es el del bien privado. Esto es, el precio de X es igual a 1, luego la relación de precios entre vivienda y bien privado es p .

³⁰ Debe ser claro aquí que el consumo de vivienda consiste en el tipo de alojamiento, pues todos los individuos deben consumir de este. Entonces cuando se habla de cantidad de vivienda no se hace referencia a un nivel cuantitativo, estrictamente, sino a un nivel de calidad expresados en términos del pago.

uno de los temas objeto de mayor estudio después de Tiebout, principalmente en busca de pruebas empíricas sobre capitalización³¹.

La capitalización, sin embargo, es cada vez más difícil de analizar debido a las estructuras fiscales cada vez más complejas. También es difícil resumir los aportes alrededor de este tema, pues existe un cuerpo teórico amplio que explora las condiciones bajo las cuales la capitalización puede efectuarse y afectar los resultados eficientes del modelo de Tiebout³². Los resultados al respecto dependen de temas subyacentes como el número y tamaño de las regiones (si es fijo o no), la inelasticidad en la oferta de la tierra (no hay distorsión de los impuestos), las diferencias fiscales, el mercado de vivienda, la total o parcial capitalización, etc. (Oates, 2006).

Cuando se supone capitalización, esto es, cuando el precio de la vivienda está afectado por cambios en variables de política fiscal, la eficiencia en la asignación con impuestos puede mejorar. Para explicar de una forma simple este hecho pensemos en la disposición a pagar por la vivienda como una función de la forma $p(G, t)$. Al resolver el problema 3.7), usando X , H , G y t , como variables control, se obtiene un doble resultado³³: primero, la disposición a pagar por la vivienda se reduce ante un incremento en los impuestos; y segundo, la disposición a pagar se incrementa ante un incremento en el bien público. Sin embargo, en general, este análisis tiene relevancia cuando se realizan consideraciones dinámicas; este no es el caso en el presente trabajo.

3.2.3. *Los instrumentos del gobierno*

Dejando atrás el problema de la capitalización, podemos centrar el análisis en los impuestos directos, ignorando la posibilidad de impuestos indirectos. El problema

³¹ Según Oates (2006), el tema de la capitalización fue el que propició la reaparición del modelo de Tiebout en la literatura después de más de 10 años de ser ignorado (finales de la década del 60).

³² Algunos de los trabajos más referenciados en cuanto a la capitalización en el modelo de Tiebout son: Pauly (1976), Epple & Visscher (1978), Yinger (1982), Rubinfeld (1987), y Yinger et al. (1988).

³³ Esta formulación parte de los trabajos de Yinger (1982, 1988).

es determinar un mecanismo que lleve a los gobiernos locales a diseñar un sistema fiscal eficiente; sin embargo, descentralizadamente, los incentivos no siempre favorecen este objetivo. Por ejemplo, los gobiernos pueden fijar impuestos inferiores a las firmas (al capital) para atraer inversión y producción³⁴, pero esto llevaría a una sub-producción del bien público reduciendo el bienestar de los hogares; o pueden restringir la inmigración de hogares con el objetivo de elevar los salarios y reducir los costos de congestión. Por lo tanto, se trata de determinar las condiciones bajo las cuales los gobiernos actúan competitivamente y no distorsionan la migración óptima. Para esto pensemos en tres tipos de impuestos directos básicos³⁵: i) El impuesto a la vivienda (factor tierra); ii) El impuesto a las firmas (factor capital); y iii) El impuesto a los hogares (factor trabajo).

- i) El impuesto a la vivienda tiene repercusiones similares a las de un bien privado. Si este es de la forma propuesta en la sección 3.2.1. es evidente que causa distorsiones y afecta el valor de la propiedad (capitalización). Lo ideal es contar con un impuesto no distorsionante sobre el consumo de vivienda.
- ii) Si el gasto público debe ser financiado con impuestos al capital, surgen efectos contrarios en términos de los objetivos fiscales (sin tener en cuenta las externalidades, de las cuales se hablará más adelante): Las firmas privadas, dueñas del capital, transfieren recursos al gobierno, elevando el gasto público y logrando efectos redistributivos; de otro lado, puede implicar salida del capital móvil, reduciendo los salarios y los ingresos regionales. Esto ocurre bajo el supuesto de capital (o firmas) perfectamente móvil.
- iii) El impuesto al trabajo grava a los hogares que son los dueños del mismo. Al igual que un impuesto a las firmas, el gobierno debe tener en cuenta las

³⁴ A esta dinámica se le conoce como competencia interregional (o interjurisdiccional), pues cada región compite por atraer capital reduciendo el nivel de impuestos al mínimo.

³⁵ Para un tratamiento formal de los impuestos y sus efectos sobre la localización de los individuos (competencia interregional) se puede consultar a Zodrow & Mieszkowski (1986) y Wilson (1995).

respuestas migratorias al determinar la forma de financiar el bien público. El problema es más complejo si se tiene en cuenta la imperfecta movilidad, pues las respuestas migratorias no dependen únicamente de los impuestos³⁶.

Wellisch (2004) realiza un estudio extenso sobre los efectos de los impuestos sobre la eficiencia para diferentes grados de movilidad de los individuos, donde algunas conclusiones que encuentra se resumen en lo siguiente³⁷: a) Si los individuos son perfectamente móviles, entonces la asignación eficiente es única (p. 32); b) Si los individuos son inmóviles, entonces la asignación eficiente no es única y, como resultado del segundo teorema del bienestar, depende de la distribución del bienestar en las regiones (p. 34)³⁸. Adicionalmente, el autor concluye que en un sistema descentralizado, con movilidad o sin ella, la eficiencia puede alcanzarse utilizando un conjunto completo de instrumentos fiscales³⁹ (pp. 38-39).

Wellisch (2004) enfatiza que los gobiernos locales frecuentemente se encuentran limitados en cuanto al conjunto de instrumentos fiscales. Un conjunto incompleto de instrumentos implica que no es posible utilizar alguno de los impuestos (firmas, hogares o tierra) para financiar el gasto público local. En general, cuando esto ocurre, la asignación no es eficiente: por ejemplo, la ausencia de un impuesto a los hogares móviles lleva a que los costos que no son cargados a los hogares se transfieran a las firmas y, por lo tanto, los individuos no internalizan los costos de congestión. Por regla general, los gobiernos locales deben utilizar un conjunto

³⁶ Es realista suponer que el factor capital tiene mucha más libertad de movilidad que el factor trabajo, lo cual es evidente debido a las menores restricciones que el primero enfrenta; no solamente por regulaciones gubernamentales, sino por la naturaleza misma del factor.

³⁷ Las citas no son tomadas textualmente. Constituyen el resultado general de una serie de proposiciones.

³⁸ Aunque la premisa es que los individuos revelan sus preferencias a través de la migración, el considerarlos inmóviles sería una ventaja desde el punto de vista del planeador central, pues éste gozaría de mayor discrecionalidad al no tener en cuenta las respuestas migratorias de su política. De ahí que podría elegir entre múltiples asignaciones eficientes, la mejor en términos distributivos.

³⁹ Un conjunto completo de instrumentos fiscales está conformado por impuestos a las firmas, impuestos a los hogares e impuestos a la tierra. Adicionalmente, se supone que existen incentivos para la existencia de transferencias interregionales de recursos,

completo de instrumentos para balancear las distorsiones generadas por los mismos⁴⁰.

3.3. Las externalidades inter-regionales

Uno de los primeros aportes sobre externalidades interregionales lo proporcionó David Starrett (1980), quien planteó el problema como un equilibrio de Nash entre comunidades que poseen información imperfecta, donde el resultado es ineficiente, esto es, un “Second Best”⁴¹. Como lo afirma la teoría tradicional para los bienes privados, las externalidades conllevan a un equilibrio sub óptimo; también ocurre para los BPL.

Aunque es un fenómeno ampliamente analizado en la teoría del gasto público local, aún no se ha planteado una forma eficaz de medir las externalidades generadas por los impuestos y los gastos de una región, sobre otra en particular. El argumento sobre la asignación descentralizada ineficiente radica en que los gobiernos regionales ignoran el bienestar que el gasto local propio genera a los individuos de otras regiones; en parte porque el bien público local puede tener alcance más allá de las fronteras regionales, y en parte, porque el gasto público puede atraer hogares (especialmente de bajos ingresos) reduciendo los costos de congestión de otras regiones. Análisis similar puede realizarse en términos de impuestos, en lo que se ha llamado en la literatura como competencia interregional (Wildasin, 1997; Wellisch, 2004, 1994; Zodrow & Mieszkowski, 1986). En términos de política económica, se trata de determinar la forma en que dichas externalidades pueden ser internalizadas por los gobiernos.

⁴⁰ Esta conclusión está asociada a lo que Wellisch denomina la regla de Ramsey modificada.

⁴¹ El modelo difiere del modelo de BPL estándar en varios aspectos: i) Hay una colección finita de comunidades interactuando comercialmente; ii) los agentes viven en una sola comunidad pero pueden tener propiedades en otras; y iii) los bienes públicos (locales) son producidos independientemente por las localidades (pero puede implicar otros costos para los residentes como transporte). Se considera cada uno de los agentes: firmas privadas, consumidores y sector público, y se formula una medida de bienestar social que satisface un requerimiento mínimo de equidad partiendo de un análisis de costo beneficio. Finalmente, el efecto de las externalidades sobre el bienestar (y por lo tanto sobre la eficiencia) se calcula determinando cuánto del beneficio del bien público llega a los residentes y cuánto a los no residentes.

Una forma de modelar la externalidades, es definir la utilidad de cada hogar como una función que depende del bien público local de la región en la que reside y de las demás regiones. Hochman, et al., (1995) plantean un modelo de economía espacial relacionado con el tema de BPL múltiples⁴². El argumento es que los mercados se traslapan entre sí, es decir, los hogares pueden acceder a los bienes públicos, no solo de su región, sino de otras regiones simultáneamente. Para formalizar la idea, supongamos una función de utilidad de la forma:

$$U(X_i, H_i, G_i, G_j) \quad 3.10)$$

Donde G_i representa el bien público local de la región donde reside, y G_j representa la externalidad positiva generada por el bien público de las demás regiones. Hay que notar que el aporte impositivo que realiza el individuo financia únicamente el gasto de su región y no el beneficio obtenido por el gasto de las demás regiones. Esta explicación sugiere que los beneficios totales generados por el gasto público exceden los costos, y por lo tanto, hay una sub producción del bien público en cada región. En otras palabras, los beneficios generados por el bien público en otras regiones, son externalidades no internalizadas por las regiones; es allí, donde el papel del gobierno central cobra sentido, pues es claro que bajo una producción centralizada, las externalidades interregionales desaparecen (Wellisch, 2004).

Finalmente, cabe anotar que las externalidades fiscales no son resultado exclusivo de los efectos positivos del gasto local. También hay externalidades a través de los impuestos debido a las respuestas migratorias que estos generan. Como se comentó anteriormente, elevar los impuestos al capital genera desincentivos a la entrada del mismo; algo similar ocurre con los impuestos a los hogares. Altos impuestos en una región, afectan a otra debido a los hogares que cambian su

⁴² El modelo es aplicable para áreas metropolitanas que ofrecen múltiple bienes públicos en deferentes suburbios, sin embargo, algunos supuestos son útiles para el tema que estamos analizando.

residencia por esta causa. Este aspecto se puede considerar como una externalidad implícita.

3.4. El objetivo de la distribución

A lo largo de este trabajo se ha tenido como referente el objetivo de la eficiencia en la asignación pública. El segundo de los tres objetivos planteados por Musgrave (1959) en su tratado de finanzas públicas es el de la distribución del ingreso. Hay cierto consenso en cuanto a la dificultad de ejercer esta función desde los niveles descentralizados de gobierno, sin embargo, como se explicará adelante, tanto el gobierno central como el gobierno regional, juegan un papel complementario al respecto.

3.4.1. Diferencias en ingresos de los individuos

Comencemos por notar que la teoría de los clubes, aunque formalizó algunas ideas de Tiebout, es simplemente un caso particular de sus planteamientos. Buchanan (1965) no consideró diferencias en ingresos ni preferencias entre individuos, por lo que su solución estaba determinada por la existencia de muchas comunidades, pero idénticas en su nivel de gasto (servicio público) y tamaño. Más tarde, Henderson (1979) planteó la dificultad de llegar a un resultado eficiente, dado que los “clubes” no son homogéneos sino mixtos en términos de preferencias e ingresos. Aunque podría existir una solución eficiente, ésta requeriría de dos elementos: i) Un número suficiente de personas de cada tipo (según sus preferencias e ingresos), y ii) la existencia de un número suficiente de jurisdicciones y/o que su creación no sea costosa. El resultado es simplemente el competitivo, donde cada jurisdicción produce el BPL al costo medio mínimo y los individuos no tienen incentivos a desplazarse hacia otras jurisdicciones.

Rubinfeld (1987) desarrolla un argumento que asegura la existencia de un equilibrio eficiente cuando existen dos tipos de individuos, uno de bajos ingresos y

otro de altos ingresos; la diferencia entre estos radica en su consumo de vivienda o propiedad. Por simplicidad supone que las preferencias son iguales y están representadas por una función de utilidad aditivamente separable como la siguiente:

$$U(X, H, G) = V(X) + W(H, G) \quad 3.11)$$

De donde obtiene que el impuesto (precio del bien público) que paga un individuo de bajos ingresos, que entra a la comunidad de altos ingresos, es:

$$P_G = C_G \left(\frac{H_b}{H_b + N_a H_a} \right) \quad 3.12)$$

Donde p_G es el impuesto o aporte que realiza el individuo; C_G es el costo marginal de proveer el bien público; H_b y H_a el consumo de vivienda de los individuos de bajo y alto ingreso, respectivamente; y N_a El número de individuos de altos ingresos que viven en esa comunidad. En palabras, la proporción del gasto público que asume el individuo es igual a su participación en el consumo total de vivienda. Así, un individuo de bajos ingresos realiza un aporte por el bien público mucho menor que uno de altos ingresos.

El equilibrio se presenta si el individuo de bajo ingreso no encuentra ventajas en moverse a la comunidad de alto ingreso. En la medida que individuos de bajos ingresos migren a comunidades de altos ingresos, la tasa impositiva en éstas crece, pues el aporte que realizan los nuevos integrantes es menor al promedio. Entonces, la comunidad de altos ingresos se vuelve cada vez menos atractiva. Rubinfeld, sugiere que los gobiernos de comunidades relativamente ricas podrían crear barreras a la entrada, incrementando los impuestos para desincentivar la entrada a la comunidad, o bien, regulando el nivel mínimo de consumo de vivienda (H) necesario para vivir en la comunidad. La conclusión es que el equilibrio de Tiebout puede existir aunque existan diferencias en ingresos, sin embargo, ignora claramente criterios de equidad.

3.4.2. Diferencias inter-regionales

La redistribución se justifica por la existencia de diferencias en el ingreso, pero éstas pueden abordarse desde dos niveles: las diferencias entre los individuos de una misma región y las diferencias entre el ingreso per cápita de las regiones. En el mundo de Tiebout se esperaría que los hogares con demandas similares e ingresos similares tiendan a agruparse en las mismas regiones. Así, para hallar evidencia empírica, algunos trabajos han estudiado el grado de heterogeneidad de los hogares al interior de las regiones; aunque no se observa directamente la demanda de los hogares, probablemente esta se encuentra correlacionada con su nivel de ingresos, de ahí que pueda usarse el ingreso como un proxy de la demanda. La hipótesis de Tiebout resultaría en una mayor equidad en la distribución al interior de las regiones, pero una mayor desigualdad (heterogeneidad) entre las mismas. De esto se desprende una implicación realmente importante: los gobiernos regionales no jugarían ningún papel en la distribución del ingreso y esta función quedaría relegada exclusivamente al gobierno central.

Otro argumento, aunque difícilmente realista y que se aleja de la lógica de Tiebout, es el planteado por Pauly (1973), quien asume que la redistribución del ingreso de ricos a pobres incrementa la utilidad de ambas partes. De acuerdo con esta visión, la redistribución debe asumirse como un BPL, que por lo mismo, debe ser suministrado por los gobiernos regionales. Pauly invoca una especie de altruismo, que se aplica solo para hogares de la misma región, de forma que el objetivo de la política redistributiva no podría alcanzarse mediante una política del gobierno nacional⁴³.

⁴³ Autores como Rubinfeld (1987) y Wellisch (2004) citan a Pauly y reconocen lo restrictivo del supuesto del altruismo, sin embargo, Wellisch rescata que las conclusiones en términos de eficiencia descentralizada pueden ser válidas en un escenario de inmovilidad de los hogares.

Un trabajo mucho más reciente, y muy interesante, que reexamina la hipótesis de Tiebout suponiendo heterogeneidad de los individuos, tanto en ingresos como en preferencias, es el realizado por Shin-Kun Peng y Ping Wang (2005). Los autores intentan explicar teóricamente el fenómeno de la estratificación espacial (heterogeneidad de comunidades) cuando existen individuos de altos ingresos y de bajos ingresos. Aunque no hacen referencia directa sobre la eficiencia en la provisión del bien público, validan de cierta forma los postulados de Tiebout referentes a la movilidad de los individuos hacia la jurisdicción que más se adapte a sus preferencias.

Un estudio que intentó evidenciar este hecho empíricamente fue el de Rhode & Strumpf (2003), quienes partiendo de datos históricos, esperaban, a largo plazo, encontrar una mayor heterogeneidad entre las regiones (estratificación) a causa de los cada vez menores costos de movilidad, sin embargo, los resultados que obtuvieron rechazaron esa hipótesis. Los costos de movilidad no afectaron significativamente el grado de heterogeneidad.

4. UN MODELO INTEGRADO DE GASTO PÚBLICO LOCAL

Puede ser un poco arriesgado y ambicioso querer replantear una teoría con más de cincuenta años de historia. Indudablemente, su desarrollo ha tomado múltiples facetas y no es posible integrar cada una de ellas en una sola estructura formal. No obstante, el modelo que se describe en este capítulo, intenta sintetizar algunos de los aportes y elementos descritos en el capítulo anterior⁴⁴. Aunque persisten algunas simplificaciones importantes, se busca representar un cuerpo teórico que mantenga los supuestos centrales del modelo de Tiebout, pero al mismo tiempo, supere las principales críticas que han surgido en torno a tal modelo.

Como se ha evidenciado en este trabajo, aquí se resumen los temas principales en cuatro problemáticas: i) El grado de movilidad de los individuos o imperfecta movilidad; ii) La financiación del gasto público a través de impuestos; iii) Las externalidades inter-regionales; y iv) Las diferencias en ingresos y los objetivos redistributivos. Cada uno de estos elementos son los que se insertan en el presente modelo simultáneamente.

4.1. Supuestos

Los supuestos del modelo son:

i) *La economía está conformada por tres tipos de agentes: los hogares, las firmas y los gobiernos.* Se ignora la existencia de comercio exterior.

ii) *Existen dos tipos de hogares: los de bajos ingresos (B) y los de altos ingresos (A).* Cada hogar de bajos ingresos posee solamente factor trabajo; cada hogar de

⁴⁴ La metodología de análisis y la forma de derivar los resultados son inspirados en los planteamientos de Wellisch (2004), que a juicio personal, es de los trabajos que mejor recoge el estado actual de la teoría y generaliza muchos de sus resultados.

altos ingresos posee, además de factor trabajo, capital. Este supuesto reconoce que los hogares difieren en sus niveles de ingresos y, por lo tanto, no existe un único agente representativo. Aunque todavía exista un alto grado de abstracción, el considerar dos tipos de hogares representativos permite consideraciones distributivas generalizables.

iii) *Los hogares tienen cierto grado de movilidad, aunque no necesariamente perfecta* (Rhode & Strumpf, 2003). Es claro en cualquier contexto la existencia de costos de transporte, sin embargo, estos costos no son necesariamente económicos. Existe otra serie de elementos que limita la migración de los hogares, caracterizados por una especie de atadura o pertenencia de estos a alguna región específica (Mansoorian & Myers, 1993; Bucovetsky, *et al.*, 1998; Wellisch, 2004). En el marco del presente modelo, suponemos que los hogares tienen un nexo o vínculo con alguna región⁴⁵; cuanto más cerca esté el hogar a su región de preferencia, mayor será la utilidad que obtenga. En este sentido consideramos que cada hogar es diferente a los demás.

iv) *Los precios se determinan competitivamente y se ignora la movilidad de capital.* El mercado privado funciona competitivamente, sin embargo, para abstraer el análisis de los hogares, se supone que el stock de capital es fijo en cada región⁴⁶.

v) *Existe un gran número de hogares y una cantidad dada de capital en toda la economía.* El número de hogares de bajos ingresos y de altos ingresos está dado exógenamente, así como la cantidad de capital, pero la forma en que están distribuidos los hogares entre regiones se determina endógenamente. La tabla 2 ilustra la identidad de cada hogar representativo según región de residencia.

⁴⁵ El nexo de cada hogar con cierta región puede deberse a razones culturales, familiares, económicas, afectivas, etc. Ejemplos de estos nexos que hacen que un hogar prefiera estar más en una región que en otra son: el idioma, las creencias, el vínculo familiar, los costos de transporte, las propiedades, el clima, entre otros. Para efectos del presente análisis no es necesario determinar la fuente del nexo con la región.

⁴⁶ Anteriormente se había argumentado que un supuesto razonable es que el capital tenga mayor movilidad que el factor trabajo, sin embargo, en este trabajo ignoramos la movilidad del capital por simplicidad y por razones de concentrarnos en la movilidad de los hogares.

Tabla 2. Clasificación de los hogares representativos.

	Región 1	Región 2	Total
Hogar Bajos ingresos	N_1^B	N_2^B	N^B
Hogar Altos ingresos	N_1^A	N_2^A	N^A
Total	N_1	N_2	N

Fuente: Elaboración propia.

vi) *Únicamente existen dos regiones.* Esto significa que hay dos gobiernos regionales (el gobierno local de la región 1 y el gobierno local de la región 2)⁴⁷ cuyas funciones son de asignación y distribución.

vii) *Existen externalidades inter-regionales en la provisión de bienes públicos locales.* Esto se expresa en que el gasto público generado en una región tiene efectos sobre el bienestar de los individuos de la otra (Hochman, et al., 1995).

viii) *Los instrumentos de política fiscal se limitan a las tasas impositivas y el nivel de gasto público; no hay financiación por deuda*⁴⁸. Los gobiernos mantienen el equilibrio fiscal efectuando gasto financiado por impuestos al trabajo y a la propiedad (capital), mientras que los hogares están sujetos a su restricción presupuestaria (ingreso disponible).

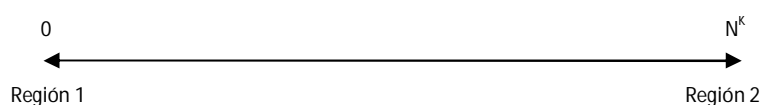
⁴⁷ Considerar dos regiones simplifica el análisis, pero los resultados son generalizables. Muchos modelos que abordan el tema en forma similar metodológicamente, realizan el mismo supuesto. Algunos ejemplos son las formulaciones de Hanushek, E. & Yilmaz, K., (2007), Peng (2005), Wellisch (2004, cap. 6).

⁴⁸ Esta es una simplificación fuera del modelo, pues se eliminan preocupaciones como la de estabilidad macroeconómica y la deuda pública. Sin embargo, al ser un modelo estático, las principales implicaciones normativas del supuesto no son tan graves. Un análisis dinámico en el que se incorpora las consecuencias intergeneracionales del gasto público puede verse en Wellisch (2004, cap. 9).

4.2. Asignación eficiente.

En primer lugar, es necesario modelar las preferencias por las regiones, de forma que cada hogar posee un nexo con cada región. Una forma de ordenar los hogares según su preferencia por las regiones es a través de una recta $(0-N^k)$ donde los hogares se distribuyen simétricamente de la siguiente forma:

Gráfica 2. Preferencias por las regiones



Fuente: Elaboración propia.

Donde un punto $n^k \in [0, N^k]$ indica el nexo (o preferencia) que tiene el hogar con determinada región; cuanto más cerca esté n^k a cero, mayor nexo del hogar con la región 1, y viceversa. Cada punto de la recta representa un hogar diferente, entonces, en este escenario, cada uno de los hogares del mismo tipo difiere de los demás en sus preferencias por las regiones (Mansoorian & Myers, 1993; Wellisch, 1994, 2004).

Denotamos las variables control de la siguiente manera:

X_i^k Representa el gasto en bienes privados del hogar tipo k en la región i , con $k=A, B$ y $i=1, 2$

G_i Representa la cantidad de bien público local en la región i , con $i=1, 2$

N_i^k Representa el número de hogares tipo k en la región i , con $k=A, B$ y $i=1, 2$

Sea $U_i^k(X_i^k, G_i, G_j)$ la función de utilidad del consumo⁴⁹ del hogar representativo tipo k en la región i , con $i, j=1, 2$, e $i \neq j$, definimos el pago total (utilidad total) de cada

⁴⁹ Es pecuniaria por cuanto está en función exclusivamente del consumo. Adicionalmente, es doblemente diferenciable y cumple las condiciones regulares.

hogar como una función aditivamente separable con respecto a un componente que mide el nexo del hogar con la región⁵⁰:

$$V_i^k(X_i^k, G_i, G_j, n^k) = \begin{cases} U_1^k(X_1^k, G_1, G_2) + \alpha(N^k - n^k), & \text{si el hogar } n^k \text{ vive en la region 1} \\ U_2^k(X_2^k, G_1, G_2) + \alpha(n^k), & \text{si el hogar } n^k \text{ vive en la region 2} \end{cases}$$

Donde el parámetro $\alpha \geq 0$ mide el grado de heterogeneidad en las preferencias por las regiones, esto es, la restricción a la movilidad de los hogares (la importancia del nexo); de forma que si $\alpha=0$, los hogares no tienen nexos con las regiones y, por lo tanto, existe perfecta movilidad.

Podemos establecer la asignación eficiente como la solución al problema de optimización del planeador central. Siguiendo a Wellisch (2004), supongamos que el objetivo es maximizar una función de bienestar social benthamiana definida como la suma ponderada de las utilidades de cada uno de los hogares representativos en toda la economía. El problema del planeador central es determinar los vectores (X_i^k) , (G_i) y (N_i^k) que resuelvan:

$$\max \sum_{k=B,A} \beta_i^k U_i^k(X_i^k, G_i, G_j) \quad 4.1)$$

Sujeto a

$$(\lambda_1): U_1^B(X_1^B, G_1, G_2) + \alpha(N^B - N_1^B) = U_2^B(X_2^B, G_1, G_2) + \alpha(N_1^B) \quad 4.2)$$

$$(\lambda_2): U_1^A(X_1^A, G_1, G_2) + \alpha(N^A - N_1^A) = U_2^A(X_2^A, G_1, G_2) + \alpha(N_1^A) \quad 4.3)$$

⁵⁰ Nótese que el pago total que percibe cada hogar depende de 4 elementos: su gasto en bienes privados, su consumo de bien público local, de las externalidades que genera el bien público local de las demás regiones y del nexo del hogar con su región de residencia.

$$(\lambda_3): F_1(K_1, N_1) + F_2(K_2, N_2) - N_1^B X_1^B - N_1^A X_1^A - N_2^B X_2^B - N_2^A X_2^A - C_1(G_1, N_1) - C_2(G_2, N_2) = 0 \quad 4.4)$$

Donde debemos tener en cuenta que:

- $\beta_i^k > 0$ denota la importancia que le asigna la sociedad a los hogares tipo k residentes en la región i ⁵¹
- $F_i(K_i, N_i)$ es la función de producción total de la región i , tal que $F_N^i > 0$ y $F_{NN}^i < 0$ indican las primera y segunda derivada parcial respecto a N .
- $C_i(G_i, N_i)$ es la función de costos del bien público local (gasto público), tal que $C_G^i, C_N^i > 0$ indican las derivadas parciales respecto a G y N respectivamente.
- $N_1^B + N_2^B = N^B$ y $N_1^A + N_2^A = N^A$, donde N^B y N^A están dadas exógenamente, pero N_1^B y N_1^A se determinan endógenamente, dada la movilidad de los hogares.
- K_i Representa el stock de capital fijo, dado exógenamente, en la región i , con $i=1,2$.
- (λ_1) , (λ_2) y (λ_3) son los multiplicadores de lagrange.

Las restricciones 4.2) y 4.3) plantean que en una asignación eficiente los hogares no tienen incentivos a cambiar de región de residencia; si existiesen incentivos a cambiar de región, los hogares racionales se desplazarían para maximizar su bienestar afectando las asignaciones de equilibrio. Sobre este argumento, la votación con los pies de los individuos es relevante en el modelo.

En general, lo que ocurre es que:

⁵¹ Para mayor generalidad β_i^k representa la contribución de la utilidad de los hogares tipo k residentes en la región i al bienestar total. Formalmente $\frac{\partial W}{\partial v_i^k} = \beta_i^k$. Si el planeador central es indiferente entre todos los hogares de la economía, entonces $\beta_i^k = \frac{N_i^k}{N}$; sin embargo, si existen objetivos redistributivos se debe tener que $\beta_i^B > \frac{N_i^B}{N}$.

Si $n^k < N_1^k$, entonces $U_1^k(X_1^k, G_1, G_2) + \alpha(N^k - n^k) > U_2^k(X_2^k, G_1, G_2) + \alpha(n^k)$

Si $n^k > N_1^k$, entonces $U_1^k(X_1^k, G_1, G_2) + \alpha(N^k - n^k) < U_2^k(X_2^k, G_1, G_2) + \alpha(n^k)$

para $k=A,B$

Donde N_1^k denota el número de hogares del tipo $k=A,B$ que decide vivir en la región 1; el resto de hogares, $N^k - N_1^k = N_2^k$, decide vivir en la región 2. La gráfica 2 permite notar que N_1^k también representa el hogar indiferente entre vivir en la región 1 o en la región 2.

La restricción 4.4) establece que el valor del producto generado por la economía debe ser igual a su consumo total de bienes públicos y privados. Nótese allí que el precio del bien privado se toma como numerario, mientras que el precio del bien público es simplemente $\frac{C_i(G_i, N_i)}{G_i} = C_G^i$, es decir, equivale al costo medio y al costo marginal del BPL en la región i .

Resolviendo el problema del planeador central se obtienen las condiciones de primer orden respecto a cada variable control (ver apéndice A), de las cuales llegamos a las siguientes condiciones necesarias para la eficiencia:

$$N_1^B \frac{U_{1G1}^B}{U_{1X}^B} + N_1^A \frac{U_{1G1}^A}{U_{1X}^A} + N_2^B \frac{U_{2G1}^B}{U_{2X}^B} + N_2^A \frac{U_{2G1}^A}{U_{2X}^A} = C_G^1 \quad 4.5)$$

$$N_1^B \frac{U_{1G2}^B}{U_{1X}^B} + N_1^A \frac{U_{1G2}^A}{U_{1X}^A} + N_2^B \frac{U_{2G2}^B}{U_{2X}^B} + N_2^A \frac{U_{2G2}^A}{U_{2X}^A} = C_G^2 \quad 4.6)$$

$$-2\alpha \frac{N_2^B}{U_{2X}^B} \leq (F_N^1 - X_1^B - C_N^1) - (F_N^2 - X_2^B - C_N^2) \leq 2\alpha \frac{N_1^B}{U_{1X}^B} \quad 4.7)$$

$$-2\alpha \frac{N_2^A}{U_{2X}^A} \leq (F_N^1 - X_1^A - C_N^1) - (F_N^2 - X_2^A - C_N^2) \leq 2\alpha \frac{N_1^A}{U_{1X}^A} \quad 4.8)$$

Donde U_{1G1}^B y U_{1G2}^B representan la utilidad marginal del bien público de la región 1 y 2, respectivamente, para el hogar tipo B residente en la región 1; notación análoga para el hogar tipo A y para el consumo privado X . Similarmente, F_N^1 y F_N^2 denotan las productividades marginales del trabajo en cada región.

Cada una de estas condiciones admite una interpretación que está soportada en argumentos tradicionales. Las condiciones 4.5) y 4.6) muestran que el costo marginal del BPL (su precio) debe ser igual a la suma de las disposiciones a pagar por el mismo, por parte de quienes se benefician de él; esta es la bien conocida regla de Samuelson (1954). La particularidad que se puede observar, es que los beneficios que genera el gasto público de una región sobre otra deben ser internalizados, es decir, si un hogar de la región 2 se beneficia del gasto público de la región 1 (lo cual es evidente en el lado izquierdo de la condición 4.5)), éste beneficio debe tenerse en cuenta cuando se valora el gasto público, y por lo tanto cuando se financia, para efectos de eficiencia⁵².

Las condiciones 4.7) y 4.8) plantean un rango menor o mayor de asignaciones eficientes según sea el valor de α . Por ejemplo, supongamos que existe perfecta movilidad (en nuestro modelo significa que no hay nexos entre los hogares y las regiones), en cuyo caso $\alpha=0$, la condición 4.7) se convierte en $(F_N^1 - X_1^B - C_N^1) = (F_N^2 - X_2^B - C_N^2)$, similar para la condición 4.8). Por lo tanto la solución eficiente se reduce a una. En este caso, diremos que el producto marginal neto de un hogar adicional en la región 1 (lado izquierdo) debe ser igual al producto marginal neto de un hogar adicional en la región 2 (lado derecho)⁵³. Esta condición debe aplicarse para cada tipo de hogar existente.

Así, con perfecta movilidad de los hogares, la eficiencia requiere que las regiones se equiparen en términos de producto marginal neto del hogar adicional, por lo

⁵² Esta es una complicación inherente a las externalidades inter-jurisdiccionales que podría ser solucionada con la existencia de un planeador central, no obstante, en un sistema totalmente descentralizado resultaría en equilibrios sub óptimos.

⁵³ Aquí el producto marginal neto de un hogar adicional lo definimos como el producto generado por su trabajo menos su consumo privado y el costo de congestión del bien público causado por ese hogar.

tanto, las regiones tienden a ser más homogéneas. Cuando no existe perfecta movilidad, $\alpha > 0$, hay un rango de asignaciones eficientes más amplio y pueden existir diferencias en el producto marginal neto, esto es, mayor heterogeneidad entre regiones. En general, tales diferencias (si existen) dependen esencialmente del objetivo del gobierno o la importancia que le represente cada tipo de hogar a la sociedad; es decir, dependen de los parámetros β_i^k .

Un resultado interesante es que, dada la existencia de nexos con las regiones y de la imperfecta movilidad, las regiones tienden a ser heterogéneas en términos de producto marginal neto, pero esta heterogeneidad se acentúa o no, según sea la función de bienestar social. Por ejemplo, cuanto más alto sea β_i^B , se admite un mayor producto marginal neto del hogar de bajo ingreso en la región i respecto a la región j , y mayor será el número de hogares de bajo ingreso que deciden vivir en la región i .

Surge otro limitante implícito en esta condición. Teniendo en cuenta que los parámetros β_i^k son ponderaciones, de forma que $\sum_{i=1,2}^{k=A,B} \beta_i^k = 1$, es matemáticamente posible que $\frac{N_1^B}{U_{1X}^B} = -\frac{N_2^B}{U_{2X}^B}$, lo cual ocurriría si $\beta_1^B = \beta_2^B = 0$ (ver apéndice A). Sin embargo, ésta no es una asignación factible económicamente, pues N_1^B, N_2^B, U_{1X}^B y U_{2X}^B son todos valores positivos. De lo anterior se concluye que la eficiencia requiere que se apliquen ciertos criterios distributivos y que puede necesitarse una coordinación de políticas entre regiones en el caso descentralizado. Este último aspecto es claro, si tenemos en cuenta que cuando las regiones actúan autónomamente, los valores de β_1^B y β_2^B , así como los de β_1^A y β_2^A , son determinados por gobiernos distintos, de forma que si sus criterios distributivos no son coordinados la eficiencia puede verse impedida.

4.3. Modelo descentralizado.

4.3.1. Estructura general del modelo.

En la economía existe un número de firmas y hogares maximizadores de beneficio y utilidad. Cada gobierno regional anticipa la decisión de consumo y residencia de los hogares, de forma que tiene en cuenta los efectos de su política fiscal sobre las decisiones del sector privado⁵⁴. Una vez los hogares observan la estructura fiscal en cada una de las regiones, toman su decisión sobre donde vivir y cuanto consumir de bien privado (la elección de consumo de bien público la realiza implícitamente al elegir la región de residencia).

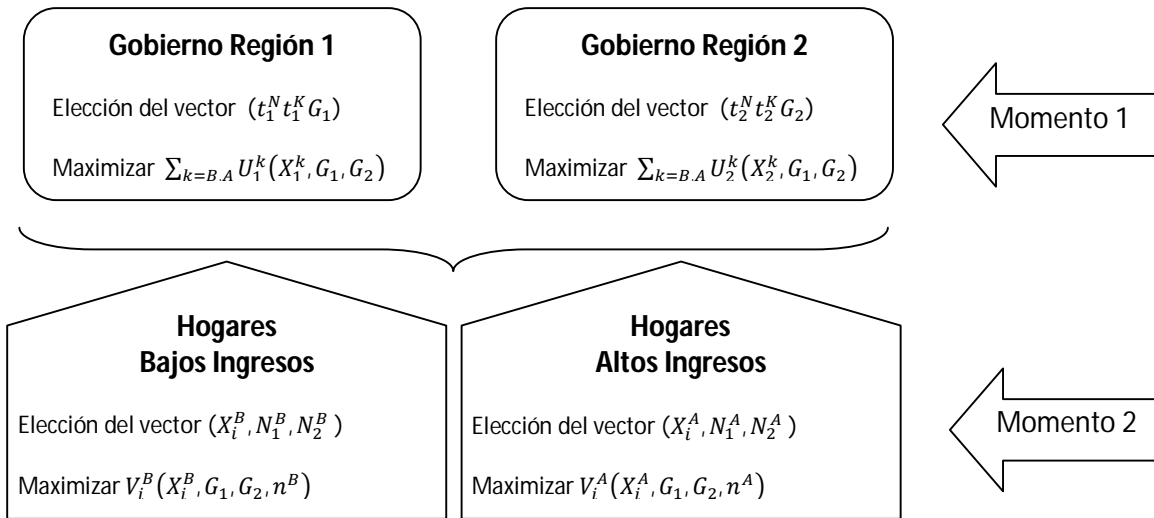
Esta forma de análisis está de acuerdo con la idea inicial de Tiebout y con lo que presumiblemente ocurre en la realidad: la población tiene en cuenta la información que posee sobre la región donde desea vivir, entre la que es muy importante el tema fiscal. Así, los impuestos y el acceso a servicios públicos son determinantes para un hogar en términos de elegir su residencia; pero esta decisión, se toma una vez los gobiernos locales han establecido la cuantía de los mismos⁵⁵.

Haciendo uso de la teoría de juegos, puede pensarse en un juego con un conjunto infinito de estrategias para cada jugador (gobiernos regionales y hogares), donde los gobiernos regionales actúan en un primer momento y los hogares observan la elección de los gobiernos para maximizar su pago. La gráfica 3 resume esta situación.

⁵⁴ Cada gobierno regional actúa como un líder de Stackelberg frente a los hogares.

⁵⁵ Sin embargo, hay que aclarar que este modelo es estático en el sentido que no se hacen consideraciones intertemporales, y por lo tanto, no se tiene en cuenta la evolución permanente del sistema fiscal. Si ese fuera el caso, podría pensarse en un juego repetido.

Gráfica 3. Modelo descentralizado.



Fuente: Elaboración propia.

En la estructura anterior es clara la ausencia de las firmas; sin embargo, esta ausencia se debe a que sus decisiones las tomaremos como una variable exógena. No obstante, el problema de la firma representativa de la región i es demandar capital (k_i) y trabajo (n_i) para maximizar su beneficio, dado por:

$$\pi_i = F_i(k_i, n_i) - w_i n_i - r_i k_i \quad 4.9)$$

Donde w_i y r_i son los precios competitivos de los factores, k_i el capital utilizado por la firma, y n_i es el trabajo utilizado por la firma (se puede suponer que $I_i k_i = K_i$, así como $I_i n_i = N_i$, cuando I_i es el número de firmas). Las firmas no son objeto de impuestos directamente, pero los propietarios de estas sí (los hogares tipo A). Entonces las condiciones de optimización para las firmas competitivas son las estándar; a saber:

$$F_N^i = w_i \quad 4.10)$$

$$F_K^i = r_i \quad 4.11)$$

En un escenario competitivo de bienes privados, los beneficios de las firmas son nulos.

4.3.2. Las restricciones de hogares y gobiernos regionales

El hogar de bajos ingresos posee únicamente una unidad de trabajo, por lo que el único impuesto que lo afecta es el impuesto al trabajo dado por t_i^N .⁵⁶ El problema del hogar representativo es elegir su consumo privado y la región donde residir para maximizar su utilidad. Así, el consumo privado del hogar de bajos ingresos en la región i está determinado implícitamente por su ingreso disponible (máximo consumo posible):

$$X_i^B = w_i - t_i^N, \quad (4.12)$$

Además de trabajo, los hogares de altos ingresos son propietarios de las firmas y del capital, de forma que sus ingresos no sólo provienen de los salarios sino de renta. Su consumo privado, equivalente a su ingreso disponible:

$$X_i^A = w_i + (r - t_i^K)k_i^A - t_i^N \quad (4.13)$$

Donde k_i^A denota el capital que posee cada hogar de altos ingresos y t_i^K el impuesto por unidad de capital.

Por su parte, cada gobierno regional determina la estructura de impuestos y gastos tal que maximiza el bienestar social manteniendo el equilibrio fiscal. Su restricción es:

$$N_i t_i^N + K_i t_i^K = C^i(G_i, N_i) \quad (4.14)$$

⁵⁶ El impuesto t_i^N es un impuesto por unidad de trabajo, sin embargo, dado que cada hogar cuenta con solo una unidad del mismo, en este modelo termina siendo un impuesto de suma fija. De otra parte, los bienes privados no se gravan, por lo que se puede suponer que no existen impuestos indirectos.

4.3.3. Las funciones de reacción de los hogares

El consumo del bien privado de los hogares está determinado por el ingreso disponible, que a su vez, depende de los impuestos fijados por el gobierno regional. De ahí que existe un “trade off” entre el consumo que cada hogar realice del bien público y el consumo del bien privado. Por lo tanto, el consumo termina siendo una reacción de los hogares ante la estructura fiscal del gobierno; sin embargo, la racionalidad del hogar radica en que elige la región que maximice su utilidad revelando sus preferencias con los pies.

Mediante un desarrollo matemático simple obtenemos las siguientes funciones de reacción para el consumo de bienes privados (ver el apéndice B):

$$X_i^B = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_K^i - t_i^K)K_i - C^i(G_i, N_i)] \quad 4.15$$

$$X_i^A = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_K^i - t_i^K)K_i + (F_K^i - t_i^K)K_i \frac{N_i}{N_i^A} - C^i(G_i, N_i)] \quad 4.16$$

En cuanto al tamaño de las regiones en términos de población (N_1^B, N_1^A), se puede determinar cómo funciones implícitas de N_i, t_i^K, t_j^K, G_i y G_j . Por la preferencia revelada se infiere que si los individuos residen en una región es porque el pago total que obtienen en ella (incluyendo factores no pecuniarios como los nexos regionales) es mayor o igual que en cualquier otra. Usando las condiciones 4.2) y 4.3), que determinan las elecciones de movilidad de los hogares tenemos:

$$N^B = U_1^B(X_1^B, G_1, G_2) + \alpha(N^B - N_1^B) - U_2^B(X_2^B, G_1, G_2) - \alpha(N_1^B) = 0 \quad 4.17$$

$$N^A = U_1^A(X_1^A, G_1, G_2) + \alpha(N^A - N_1^A) - U_2^A(X_2^A, G_1, G_2) + \alpha(N_1^A) = 0 \quad 4.18$$

4.15) – 4.18) es el sistema de ecuaciones que resume el comportamiento privado.

4.3.4. El problema del gobierno regional

El gobierno regional actúa teniendo en cuenta las repercusiones de sus decisiones sobre el comportamiento privado, de forma que toma su decisión sobre la estructura fiscal sujeto a las funciones de reacción de los hogares representativos y suponiendo dadas las elecciones de los demás gobiernos regionales. El problema es elegir G_i y t_i^K , tal que maximice una función de bienestar que pondera las utilidades indirectas de los hogares.

$$\max_{G_i, t_i^K} \sum_{k=A,B} \beta_i^k U_i^k(X_i^k, G_1, G_2) \quad 4.19)$$

Sujeto a: 4.15), 4.16), 4.17) y 4.18)

4.4. Equilibrio de Nash Descentralizado

4.4.1. Eficiencia bajo cuatro escenarios.

En esta sección se hallará el equilibrio bajo cuatro escenarios que combinan el grado de movilidad con el número de hogares representativos. En primer lugar, se resume las condiciones de eficiencia considerando los cuatro escenarios planteados; enseguida, se determina las condiciones de equilibrio descentralizado para cada uno ellos; finalmente, se recoge algunos resultados.

Para cada caso particular expuesto en la tabla 3, particularizamos las condiciones de eficiencia derivadas en la sección 4.2.; es decir, las condiciones 4.5) – 4.8). Se puede observar que el supuesto de movilidad no altera las condiciones de eficiencia, pues sólo existen implicaciones sobre el comportamiento descentralizado.

Tabla 3. Eficiencia bajo cuatro escenarios

	HOGARES INMOVILES $\alpha \rightarrow \infty$	HOGARES MOVILES $\alpha \geq 0$
UN HOGAR REPRESENTATIVO (Hogares homogéneos en ingresos y preferencias)	Las condiciones 4.5) y 4.6) se resumen en: $N_i \frac{U_{iGi}}{U_{iX}} + N_j \frac{U_{jGi}}{U_{jX}} = C_G^i \quad \text{con } i, j = 1, 2 \text{ y } i \neq j$ Dado que sólo hay un tipo de hogar, las condiciones 4.7) y 4.8) se simplifican a una: $-2\alpha \frac{N_2}{U_{2x}} \leq (F_N^1 - X_1 - C_N^1) - (F_N^2 - X_2 - C_N^2) \leq 2\alpha \frac{N_1}{U_{1x}}$ La movilidad influye únicamente en el número de asignaciones eficientes; por ejemplo, cuando $\alpha \rightarrow \infty$, la anterior condición es trivial. Sin embargo, cuanto más se acerque α a cero, el rango de asignaciones eficientes se reduce.	
DOS HOGARES REPRESENTATIVOS (Diferencias en ingresos)	Las condiciones 4.5) - 4.8) son las generales y se resumen en: $N_i^B \frac{U_{iGi}^B}{U_{iX}^B} + N_i^A \frac{U_{iGi}^A}{U_{iX}^A} + N_j^B \frac{U_{jGi}^B}{U_{jX}^B} + N_j^A \frac{U_{jGi}^A}{U_{jX}^A} = C_G^i \quad \text{con } i, j = 1, 2 \text{ y } i \neq j$ $-2\alpha \frac{N_2^k}{U_{2x}^k} \leq (F_N^1 - X_1^k - C_N^1) - (F_N^2 - X_2^k - C_N^2) \leq 2\alpha \frac{N_1^k}{U_{1x}^k} \quad \text{con } k = A, B$ Igualmente, la única diferencia en términos de movilidad es el número de asignaciones eficientes.	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Escenario 1: Hogares inmóviles y un solo hogar representativo.

Formalmente, la inmovilidad de los hogares significa que $\frac{\partial N_i^B}{\partial (*)} = \frac{\partial N_i^A}{\partial (*)} = 0$, donde $(*) \in \{G_i, t_i^N, t_i^K\}$. En palabras, la política fiscal no afecta las decisiones de movilidad de los hogares, pues el nexo de estos con las regiones, es más fuerte que la influencia de lo fiscal sobre la utilidad pecuniaria. En nuestro modelo puede interpretarse como que $\alpha \rightarrow \infty$.

Resolviendo el problema de cada gobierno regional 4.19), hallamos las condiciones de equilibrio descentralizado (Ver apéndice C).

$$N_i \frac{U_{iG_i}}{U_{iX}} = C_{G_i} \quad 4.20)$$

$$U_{1X} = 0 \quad \text{si los hogares son tipo B en la region } i \quad 4.21)$$

Comparando estas condiciones con las de eficiencia (tabla 3) se observa que la contribución que se realiza por el bien público local G_i (lado izquierdo de 4.20), no incorpora el término $N_j \frac{U_{jG_i}}{U_{jX}}$. Este resultado implica que no se tiene en cuenta la externalidad positiva que genera sobre los residentes de la región j , el gasto público de la región i . En resumen, descentralizadamente, las regiones no internalizan las externalidades asociadas al gasto público local, lo cual resulta en una subproducción del bien público local (el gasto público es menor al eficiente).

En un escenario descentralizado, bajo los supuestos iniciales, la condición 4.21) no es operante. En este caso extremo, los impuestos al capital no afectan a ninguno de los residentes de la región; lo óptimo sería generar todos los ingresos a partir de éste tipo de impuesto, y a su vez, elevar el consumo privado lo máximo posible (hasta que la utilidad marginal sea nula si es posible). La inoperatividad de esta condición radica en dos factores: primero, la necesidad de tener residentes de altos ingresos para lograr financiar el gasto público con impuestos al capital; segundo, una utilidad marginal del bien privado igual a cero implica que la TMS sea muy alta, y por lo tanto, se valore excesivamente el bien público local (el costo marginal sería indeterminado).

4.4.3. Escenario 2: Hogares móviles y un solo hogar representativo.

En nuestro modelo, suponer hogares móviles, implica que la política fiscal genera efectos migratorios sobre la población; formalmente, $\frac{\partial N_i}{\partial (*)} \neq 0$, donde $(*) \in \{G_i, t_i^N, t_i^K\}$. Aunque exista imperfecta movilidad, la estructura de impuestos y gastos locales influye en las decisiones sobre la residencia de los hogares, lo que supone que $\alpha \geq 0$. No obstante, aquí seguimos suponiendo que no hay diferencias entre hogares.

Resolviendo el problema del gobierno regional $i=1,2$, obtenemos las siguientes condiciones de primer orden (ver apéndice D):

$$N_i \frac{U_{iGi}}{U_{iX}} + N_j \frac{U_{jGi}}{U_{jX}} (**) = C_{Gi} \quad 4.22)$$

$$U_{iN} = 2\alpha \quad \text{si los hogares son tipo B} \quad 4.23)$$

$$\text{Con } (**)=\frac{N_i U_{jX} U_{iN}}{N_j U_{ix} (U_{jN} - 2\alpha)}$$

Es útil considerar primero la condición 4.23), la cual admite una interpretación similar a la 4.21): es trivial. El problema es que se han considerado impuestos al capital en una región donde no existen propietarios del mismo (todos los hogares son de bajos ingresos), de ahí que t_i^K no tenga influencia sobre los residentes. La financiación del gasto debe ser realizada por los residentes, de forma que la tributación debe basarse en impuestos al trabajo (de suma fija). Por lo tanto, el caso relevante en este escenario es cuando el único hogar representativo es el de altos ingresos.

La condición 4.22) es la regla de Samuelson, donde el termino (**) representa la proporción de la externalidad que logra ser internalizada por la movilidad. Para mayor precisión, se debe considerar tres posibilidades:

- i) si $(**) < 1$, existe subproducción del BPL.
- ii) si $(**) > 1$, existe sobreproducción del BPL.
- iii) si $(**) = 1$, el equilibrio descentralizado sería eficiente

La primera posibilidad que consideramos, $(**) < 1$, sugiere que la movilidad permite internalizar las externalidades, sin embargo, esto se realiza parcialmente, de ahí la subproducción. En cuanto a la segunda posibilidad, $(**) > 1$, sugiere que se está

sobrevalorando el BPL o subvalorando el bien privado. Entonces, ¿Cómo explicar la sobreproducción? Reordenado términos en la desigualdad (**)>1, se obtiene que $\frac{N_i U_{iN}}{N_j (U_{jN} - 2\alpha)} > \frac{U_{ix}}{U_{jX}}$, donde el lado izquierdo puede interpretarse como el bienestar marginal (respecto a la otra región) que genera un hogar adicional, mientras que el lado derecho refleja el aporte relativo (respecto a la otra región) del consumo del bien privado. En consecuencia, la región i realiza mayor gasto en la medida que $\left(\frac{N_i U_{iN}}{N_j (U_{jN} - 2\alpha)}\right)$ sea mayor y $\left(\frac{U_{ix}}{U_{jX}}\right)$ sea menor (se valore menos el bien privado). Tal explicación refleja el *trade-off* entre el tamaño de la población en la región, relacionado directamente con la posibilidad de financiar el BPL, y la cantidad de consumo del bien privado⁵⁷.

La eficiencia descentralizadamente se obtiene en la tercer posibilidad, (**)=1; esto ocurre siempre que $N_i U_{jX} U_{iN} = N_j U_{ix} (U_{jN} - 2\alpha)$. Se puede mostrar (ver apéndice D) que esta igualdad se cumple cuando:

$$(F_N^i - X_i - C_N^i) - (F_N^j - X_j - C_N^j) = -2\alpha \frac{N_j}{U_{jX}} \quad 4.24)$$

La diferencia entre el producto marginal neto generado por el hogar marginal en cada región determina la eficiencia del equilibrio descentralizado. No obstante, este es un caso muy particular que requiere que existan los incentivos adecuados y en proporciones justas; aún así, no se puede excluir la posibilidad de un resultado eficiente en un escenario con movilidad perfecta (Wellisch, 2004, cap. 6). La hipótesis de Tiebout sigue teniendo validez bajo este argumento; la movilidad permite que las regiones internalicen las externalidades, pues los gobiernos tienen en cuenta los efectos migratorios de sus políticas y, como consecuencia, sobre el bienestar de los residentes.

⁵⁷ El trade-off entre G y X se explica con mucha claridad con la teoría de los clubes, a la cual se hizo referencia en la sección 2.2.1. Remítase a la página 13 del presente documento.

4.4.4. Escenario 3: Hogares inmóviles y dos hogares representativos.

Ahora existen diferencias en ingresos y/o preferencias de los hogares, de forma que el problema del gobierno regional es exactamente el descrito en la ecuación 4.19), pero sin las restricciones 4.17) y 4.18), las cuales representan la decisión de movilidad. Es decir, retornamos al supuesto en el que $\frac{\partial N_i^B}{\partial (*)} = \frac{\partial N_i^A}{\partial (*)} = 0$, donde $(*) \in \{G_i, t_i^N, t_i^K\}$.

Las condiciones de optimización son (ver apéndice E):

$$N_i^B \frac{U_{iG_i}^B}{U_{iX}^B} + N_i^A \frac{U_{iG_i}^A}{U_{iX}^A} = C_{G_i} \quad 4.25)$$

$$\frac{\beta_i^B U_{iX}^B}{\beta_i^A U_{iX}^A} = \frac{N_i^B}{N_i^A} \quad 4.26)$$

La interpretación de 4.25) es similar a la obtenida en el primer escenario: la contribución por el bien público local en la región i (G_i) no incorpora la disposición a pagar por los no residentes, es decir, el término $N_j^B \frac{U_{jG_i}^B}{U_{jX}^B} + N_j^A \frac{U_{jG_i}^A}{U_{jX}^A}$, que representa la externalidad positiva sobre los residentes de la región j. Por lo tanto, descentralizadamente no se internalizan los efectos positivos generados a los no residentes, realizando una subproducción del bien público local.

En este escenario, así como en el primero, no hay revelación de preferencias por movilidad, lo que lleva a la imposibilidad de internalizar las externalidades a través de la migración. El argumento para descentralizar debe basarse en un mecanismo distinto de revelación de preferencias, por ejemplo, la votación por mayoría o el mecanismo político de Hirshman. El problema en cada uno de estos mecanismos radica en la dificultad de internalizar los efectos positivos del gasto público sobre otras regiones.

La condición 4.26) muestra un argumento sencillo: la importancia que el gobierno regional asigne a la utilidad de cada hogar sobre el bienestar social (parámetros β_i^k) está definida por la proporción de hogares de cada tipo que haya en la región, e inversamente, por la utilidad marginal del su consumo privado⁵⁸. En otras palabras, la contribución relativa de cada tipo de hogar al bienestar social $\left(\frac{\beta_i^B U_{iX}^B}{\beta_i^A U_{iX}^A}\right)$ es igual al número relativo de hogares de ese tipo al interior de la región⁵⁹. Entonces, la función de bienestar social del gobierno regional, debe definirse, a partir del tamaño de la población y de las preferencias estimadas por un mecanismo distinto a la votación con los pies.

4.4.5. Escenario 4: Hogares móviles y dos hogares representativos.

Este último escenario es el más complejo en términos analíticos (y algebraicos), sin embargo, es propicio usar los resultados de los escenarios anteriores. Aquí encontramos una amalgama de los resultados hallados particularmente en los escenarios dos y tres; es decir, establecemos el efecto combinado de la movilidad y las diferencias entre hogares.

El problema completo del gobierno regional es el planteado en la ecuación 4.19) sujeto a cuatro restricciones: las dos primeras, corresponden al consumo privado de cada tipo de hogar; la tercera y cuarta, corresponden a las condiciones de equilibrio migratorio de cada tipo de hogar. Teniendo en cuenta que $dN_i^k = -dN_j^k$, para $k = A, B$, obtenemos las condiciones de primer orden que resuelven el problema (ver el apéndice F).

⁵⁸ Por ejemplo, si las preferencias de los hogares y su consumo son idénticos, pero los hogares pueden clasificarse por un criterio distinto, la importancia relativa de cada tipo de hogar $\left(\frac{\beta_i^B}{\beta_i^A}\right)$ sobre la sociedad es igual al tamaño relativo de su población.

⁵⁹ Este resultado es equivalente al que se encuentra en secciones posteriores (cuando se haga referencia a la distribución), en el cual, la tasa marginal de sustitución entre el ingreso disponible del hogar tipo B respecto al ingreso disponible del hogar tipo A, debe ser igual al tamaño relativo de la población.

$$N_i \left[\frac{U_{iGi}^B(R) + U_{iGi}^A(S) + U_{jGi}^B(T) + U_{jGi}^A(U)}{U_{iX}^B(R) + U_{iX}^A(S)} \right] = C_{Gi} \quad 4.27)$$

$$\frac{(R) U_{iX}^B}{(S) U_{iX}^A} = \frac{N_i^B}{N_i^A} \quad 4.28)$$

Dentro de la condición 4.27) se encuentran implícitas las externalidades que son internalizadas parcialmente a través de la movilidad. Similar a lo observado en el escenario 2, bajo ciertas condiciones, puede obtenerse un resultado eficiente⁶⁰. Para mostrar esto podemos pensar en un equilibrio de segregación total de los hogares (Peng y Wang, 2005), donde cada región es poblada por hogares homogéneos; en nuestro caso, supongamos que todos los hogares de la región i son de bajos ingresos, mientras que todos los hogares de la región j son de altos ingresos. La condición 4.27) para la región i y j, respectivamente será:

$$N_i^B \frac{U_{iGi}^B}{U_{iX}^B} + N_j^B \frac{U_{jGi}^B}{U_{jX}^B} \left[\frac{(T) N_i^B U_{jX}^B}{(R) N_j^B U_{iX}^B} \right] = C_{Gi}$$

$$N_j^A \frac{U_{jGj}^A}{U_{jX}^A} + N_i^A \frac{U_{iGj}^A}{U_{iX}^A} \left[\frac{(U) N_j^A U_{iX}^A}{(S) N_i^A U_{jX}^A} \right] = C_{Gi}$$

Donde los términos $\left[\frac{(T) N_i^B U_{jX}^B}{(R) N_j^B U_{iX}^B} \right]$ y $\left[\frac{(U) N_j^A U_{iX}^A}{(S) N_i^A U_{jX}^A} \right]$ deben ser iguales a 1 para que el equilibrio de Nash descentralizado sea eficiente. El análisis es semejante, por lo tanto, al realizado en el escenario 2.

⁶⁰ La demostración matemática en este escenario es más compleja; sin embargo, apoyado por los resultados del análisis en los escenarios 2 y 3, es posible prescindir de ella.

4.4.6. Resumen de resultados de equilibrio descentralizado.

Tabla 4. Resultados equilibrio descentralizado.

	HOGARES INMOVILES $\alpha \rightarrow \infty$	HOGARES MOVILES $\alpha \geq 0$
UN HOGAR REPRESENTATIVO (Hogares homogéneos en ingresos y preferencias)	<p>No se internalizan las externalidades positivas generadas hacia otras regiones.</p> <p>El nivel de gasto público local es menor al eficiente; es decir, que hay una subproducción del bien público local.</p> <p>El gasto público es financiado con impuestos de suma fija dada la homogeneidad de los hogares.</p>	<p>La movilidad de los hogares permite internalizar en cierta medida las externalidades.</p> <p>El grado de movilidad se relaciona inversamente con la diferencia entre el producto marginal neto en cada región, por lo tanto, reduce la heterogeneidad entre regiones.</p> <p>Si no hay eficiencia puede existir una subproducción o una sobreproducción del BPL.</p> <p>El gasto público es financiado con impuestos de suma fija dada la homogeneidad de los hogares.</p>
DOS HOGARES REPRESENTATIVOS (Diferencias en ingresos)	<p>No se internalizan las externalidades positivas generadas hacia otras regiones.</p> <p>El nivel de gasto público local es menor al eficiente; es decir, que hay una sub producción del bien público local.</p> <p>La financiación del bien público local puede realizarse con una combinación de impuestos.</p> <p>El argumento para descentralizar debe basarse en un mecanismo de revelación de preferencias distinto a la votación con los pies.</p>	<p>La movilidad de los hogares permite internalizar en cierta medida las externalidades.</p> <p>Si no hay eficiencia puede existir una sub producción o una sobreproducción del BPL.</p> <p>La financiación del bien público local puede realizarse con una combinación de impuestos.</p> <p>La movilidad tiene importancia en dos sentidos: internaliza parcialmente las externalidades y reduce la heterogeneidad de las regiones.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Función Distributiva

4.5.1. Distribución eficiente.

Una de las funciones de la política fiscal es redistribuir el ingreso. El problema usualmente es que los objetivos distributivos chocan con la eficiencia generando una disyuntiva política y económica. En el modelo que hemos presentado la distribución del ingreso puede incorporarse como un bien público local particular (Pauly, 1973), y puede ser útil en función de dar luces sobre esta disyuntiva. Es así, como en esta sección se simplifica un poco el modelo y suponemos la distribución como el único BPL⁶¹.

El objetivo redistributivo consiste, esencialmente, en propiciar niveles de ingresos de los hogares heterogéneos que sean acordes con el bienestar social. En otras palabras, determinar una distribución de ingresos entre cada tipo de hogar existente que satisfaga criterios de bienestar determinados políticamente. Desde un punto de vista teórico, estos criterios de bienestar pueden resumirse por una función de bienestar social (por ejemplo la descrita en la ecuación 4.1), pero donde las variables relevantes son los niveles de ingreso disponible de los hogares.

El análisis siguiente sigue de cerca al de Wellisch (2004, cap. 8), quien realiza algunas consideraciones distributivas bajo el supuesto de hogares móviles y hogares inmóviles. Aquí, el problema del planeador central es elegir los vectores (X_i^k) y (N_i^k) que resuelvan:

$$\max W_1 (X_1^B, X_1^A) + W_2 (X_2^B, X_2^A) \quad 4.29)$$

⁶¹ Suponer que la distribución es el único BPL no es tan restrictivo si se tiene en cuenta que el consumo de bienes públicos tiende a ser mayor en el sector de la población de menores ingresos. El hecho central es que la estructura impositiva sea progresiva.

Sujeto a⁶²:

$$(\lambda): F_1(K_1, N_1) + F_2(K_2, N_2) - N_1^B X_1^B - N_1^A X_1^A - N_2^B X_2^B - N_2^A X_2^A = 0 \quad 4.30$$

Se puede notar que la restricción no incorpora costos del bien público y la función de bienestar tampoco depende de su consumo; lo que significa este hecho, es que el bien público es la misma distribución, y por lo tanto, se encuentra implícito en el ingreso disponible de los hogares.

Resolviendo este problema llegamos a las condiciones de optimización habituales:

$$TMS_{BA}^1 + TMS_{BA}^2 = \frac{N_1^B}{N_1^A} + \frac{N_2^B}{N_2^A} \quad 4.31$$

$$(F_N^1 - X_1^A) = (F_N^2 - X_2^A) \quad 4.32$$

$$(F_N^1 - X_1^B) = (F_N^2 - X_2^B) \quad 4.33$$

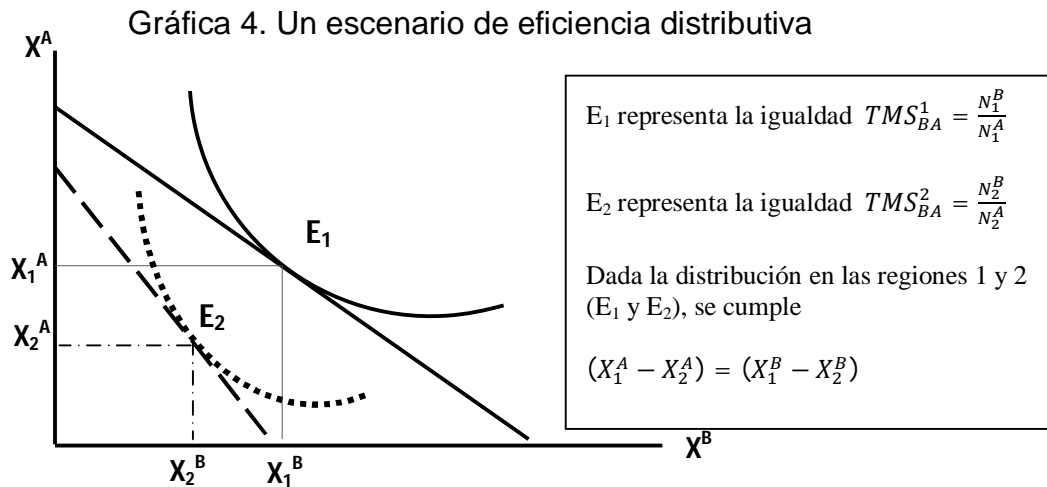
Donde $TMS_{BA}^i = \frac{\frac{\partial W_i}{\partial X_i^B}}{\frac{\partial W_i}{\partial X_i^A}}$ es la tasa marginal de sustitución entre B y A en la región

$i=1,2$.

La parte izquierda de la condición 4.31) indica la suma de las disposiciones a contribuir por la redistribución en cada región; la parte derecha indica los costos de distribuir el ingreso, los cuales se expresan en el número relativo de hogares de bajo ingreso en cada región. Por lo tanto, la condición expresa la igualdad entre disposición a contribuir por la redistribución y los costos de la misma; esta es la regla de Samuelson en la distribución. De otra parte, las condiciones 4.32) y 4.33), muestran que las diferencias en ingreso entre hogares debe ser la misma en cada

⁶² Puede asumirse la misma función Benthamiana de la ecuación 4.1), sin embargo, ya no hacemos explícita la utilidad de los hogares en función de los bienes públicos locales G_i y G_j . En este caso $W_i(X_i^B, X_i^A) = \beta_i^B U_i^B(X_i^B) + \beta_i^A U_i^A(X_i^A)$, para $i = 1,2$.

una de las regiones, de lo contrario, sería posible mejorar la distribución través de la migración. Una representación grafica de un escenario que puede satisfacer las condiciones antedichas se observa en la gráfica 4.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. Equilibrio descentralizado.

La redistribución descentralizada causa dos problemas básicos⁶³: Primero, con regiones heterogéneas, los niveles de transferencias (de ricos a pobres) pueden diferir entre regiones causando distorsiones en la migración; segundo, las regiones no internalizan los efectos positivos de sus políticas sobre las otras regiones, eligiendo consecuentemente, niveles sub óptimos de redistribución (Wellisch, 2004, cap. 8). Es por tal razón que la política redistributiva puede asimilarse como un bien público local (Pauly, 1973), pues presenta problemas similares en términos de eficiencia.

Para analizar este hecho simplificamos el modelo considerando la redistribución como el único bien público local, por cuanto los impuestos y el gasto público generan impactos sobre el ingreso disponible de los hogares. Dado que hemos

⁶³ Para una demostración formal de este argumento ver Wellisch (2004, Capítulo 8).

supuesto que el bien público local es la redistribución, decimos que es equivalente a las transferencias que el gobierno realiza a los hogares de bajo ingreso.

Sea τ_i las transferencias realizadas a los hogares de bajo ingreso y T_i los impuestos netos que asumen los hogares de altos ingresos, el gobierno regional busca mantener su equilibrio fiscal de forma que $N_i^B \tau_i = N_i^A T_i$. Utilizando este hecho y que el producto total de la región es igual a la suma de los ingresos totales de los hogares, obtenemos que el ingreso disponible de cada tipo de hogar en la región $i=1,2$, es, respectivamente:

$$X_i^B = F_N^i + \tau_i \quad 4.34)$$

$$X_i^A = \frac{1}{N_i^A} (F_i - N_i^B F_N^i - N_i^B \tau_i) \quad 4.35)$$

Sobre esta formulación se debe hacer dos observaciones: primero, el recaudo total tiene objetivos redistributivos exclusivamente, de forma que no hay gasto publico diferente a las transferencias; segundo, se puede verificar que en el marco del modelo planteado en la sección anterior, $\tau_i = -t_i^N$ y $T_i = t_i^K \frac{K_i}{N_i^A} + t_i^N$, luego, implícitamente, t_i^N y t_i^K son los instrumentos redistributivos del gobierno.

Por simplicidad suponemos que los hogares de altos ingresos no cambian de residencia por motivos distributivos, por lo tanto, sus decisiones migratorias pueden asumirse como exógenas. Entonces la decisión relevante aquí es la de los hogares de bajos ingresos, los cuales tienen incentivos a desplazarse hacia la otra región por motivos distributivos solo si logran obtener un mayor ingreso disponible. Por lo tanto, el equilibrio migratorio ocurre cuando $X_1^B = X_2^B$, luego la condición de optimización de los hogares tipo B está dada por la siguiente función implícita:

$$NB(N_i^B, N_i^A, \tau_i, \tau_j) = F_N^i + \tau_i - F_N^j - \tau_j = 0 \quad 4.36)$$

A partir de la diferencial de esta condición se obtiene⁶⁴:

$$\frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} = -\frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_j} = -\frac{1}{(F_{NN}^i + F_{NN}^j)} \quad \text{Donde } F_{NN}^i < 0, \text{ por lo tanto } \frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} > 0 \quad 4.37)$$

El resultado mostrado en 4.37) permite extraer dos conclusiones sencillas pero importantes: la primera es que las altas transferencias atraen hogares de bajos ingresos (trabajadores en general); la segunda está estrechamente relacionada con la primera, pues implica que las transferencias de la región j contrarrestan el efecto migratorio de las transferencias en la región i . Por lo tanto, el tamaño de las regiones en términos de los hogares de bajos ingresos (equilibrio migratorio) depende de la diferencia entre el nivel de transferencias $(\tau_i - \tau_j)$.

De otro lado, el gobierno regional busca maximizar una función de bienestar social con criterios estrictamente distributivos. El objetivo es elegir el nivel de transferencias e impuestos que satisfaga tales criterios, sujeto al ingreso disponible de los hogares (función de reacción). Formalmente el problema es el siguiente:

$$\max_{\tau} W_i(X_i^B, X_i^A)$$

Sujeto a 4.34), 4.35) y 4.36).

La solución a este problema se resume en (ver apéndice G):

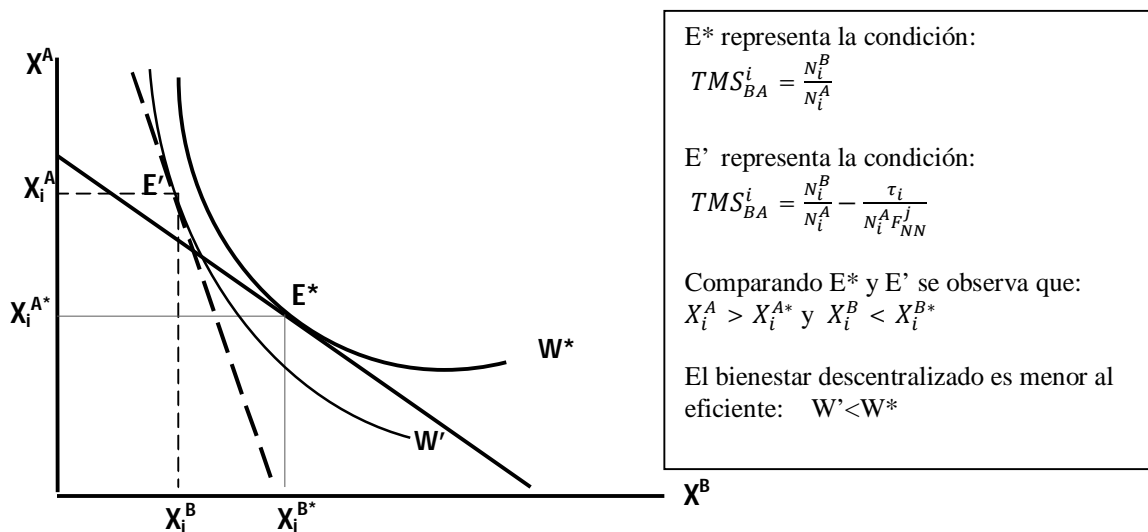
$$TMS_{BA}^i = \frac{N_i^B}{N_i^A} - \frac{\tau_i}{N_i^A F_{NN}^j} \quad 4.38)$$

⁶⁴ La diferencial total es $(F_{NN}^i + F_{NN}^j)dN_i^B + (F_{NN}^i + F_{NN}^j)dN_i^A + d\tau_i - d\tau_j = 0$.

En 4.38), $F_{NN}^j < 0$, lo cual implica que $TMS_{BA}^i > \frac{N_i^B}{N_i^A}$. Esto nos permite inferir que cada región realiza una distribución sub óptima; esto es, se elige un nivel de transferencias menor al eficiente (Epple & Romer, 1991). El resultado por lo tanto es equivalente al encontrado en la provisión descentralizada de bienes públicos en general, pues los gobiernos locales no internalizan las externalidades generadas, en este caso, por las transferencias. Intuitivamente, los gobiernos conocen que sus transferencias sólo atraen residentes de bajos ingresos, pero al mismo tiempo, no tienen en cuenta que los demás gobiernos también realizan una política redistributiva que compensan tal efecto.

La grafica 5 representa el resultado descentralizado y el resultado eficiente en la región i , En el equilibrio descentralizado el gobierno local supone que el tamaño de población de bajos ingresos $\frac{N_i^B}{N_i^A}$ será mayor ante su política distributiva, pero no tiene en cuenta los efectos migratorios de la política de la otra región, de ahí efectúa una menor distribución de la eficiente. Entonces, descentralizadamente $X_i^A > X_i^{A*}$ y $X_i^B < X_i^{B*}$.

Gráfica 5. Distribución descentralizada



Fuente: Elaboración propia con base en Wellisch (2004)

4.5.3. *Resumen de resultados distributivos.*

Para este análisis se han realizado varios supuestos simplificadores que permitieron inferir resultados distributivos parcialmente. Uno de ellos es la inmovilidad de los hogares de altos ingresos en términos de eficiencia. Este supuesto significa que los hogares tipo A son indiferentes sobre la política redistributiva de los gobiernos, sin embargo, indirectamente afecta su ingreso disponible a través de los impuestos necesarios para financiar las transferencias. No obstante, el objetivo de esta sección fue plantear la distribución como un bien público particular que presenta los problemas de eficiencia típicos.

En efecto, la existencia de impuestos locales según niveles de ingresos, constituye un instrumento de política distributiva de los gobiernos locales, pero el argumento presentado aquí, es que los objetivos de eficiencia generalmente chocan con los de distribución, limitando el papel del gobierno local en sus funciones fiscales. Es necesario que el gobierno central intervenga para internalizar las externalidades y corregir las distorsiones generadas por la política local descentralizada.

El resultado de equilibrio descentralizado es:

$$TMS_{BA}^i + TMS_{BA}^j = \frac{N_i^B}{N_i^A} + \frac{N_j^B}{N_j^A} - \frac{\tau_i}{N_i^A F_{NN}^i} - \frac{\tau_j}{N_j^A F_{NN}^j} \quad 4.39)$$

Lo cual evidencia una distribución sub óptima. El término $-\frac{\tau_i}{N_i^A F_{NN}^i} - \frac{\tau_j}{N_j^A F_{NN}^j}$ representa las externalidades de cada región que no fueron internalizadas por la perspectiva miope de los gobiernos descentralizados, de ahí que se hace necesario el papel del gobierno central, no sólo en lo concerniente a la distribución, sino en la eficiencia del gasto público.

5. CONCLUSIONES

En las primeras páginas del presente documento se estableció un doble propósito: explorar sistemáticamente algunos aportes significativos de la teoría y formular un modelo que integrara los elementos críticos de la misma. En cuanto a lo primero, se puede concluir que el modelo de Tiebout (1956), a pesar de su alto grado de abstracción, nace siendo una simple y elegante extensión del modelo competitivo, que al pasar las décadas, se convirtió en el punto de partida de un extenso programa de investigación en hacienda pública. Lo que se ha evidenciado, a partir de una revisión amplia de literatura relacionada, es que la teoría del gasto local ha tomado diversas variantes que desembocan en argumentos a favor y en contra de la descentralización, pero que en suma, le han otorgado una importancia apreciable a la hipótesis de Tiebout.

No se defiende la Hipótesis de Tiebout por la cual los individuos votan con los pies, pues evidentemente la revelación de preferencias por este mecanismo no se logra; sin embargo, diferentes autores rescatan parcialmente el argumento, justificado en las decisiones de movilidad de los hogares. Este trabajo hace parte de esa corriente, que reconoce la posibilidad de elegir una región de residencia que mejor satisfaga las preferencias de los hogares. A pesar de ello, la eficiencia descentralizada no se garantiza por este mecanismo, pues diversos fenómenos distorsionan el resultado de Tiebout. Con un alto riesgo de omisión, tales fenómenos se clasifican en 4 problemáticas principales que han sido abordadas en la literatura: la movilidad imperfecta, los impuestos, las externalidades inter-regionales y los objetivos distributivos.

En lo referente al segundo propósito, puede ser arriesgado y ambicioso querer replantear una teoría con más de cincuenta años de historia. Indudablemente, su desarrollo ha tomado múltiples facetas y no es posible integrar cada una de ellas en una sola estructura formal. No obstante, el intento por brindar un modelo que

sintetizara las principales problemáticas, permitió derivar algunas conclusiones básicas.

En primer lugar, la eficiencia en la provisión del BPL, implica que al existir externalidades positivas sobre otras regiones, estas deben ser internalizadas mediante algún mecanismo, de lo contrario, el gasto público resultante sería menor al óptimo (el gobierno local lo valora menos). Este último es el resultado encontrado descentralizadamente, independientemente de si existen, o no, diferencias en el ingreso de los hogares. No obstante, la movilidad de los hogares permite internalizar parcialmente las externalidades y compensar la subproducción del BPL; el argumento es que si los gobiernos regionales actúan racionalmente, tienen en cuenta los efectos migratorios de sus políticas, y ajustan sus decisiones sobre el nivel de gasto e impuestos internalizando parte de su efecto. Asimismo, la movilidad llevaría a reducir la heterogeneidad entre las regiones.

De otro lado, la distribución del ingreso puede ser considerada como una función del gobierno regional, en cuyo caso, se puede asimilar como un bien público particular, expresando el gasto público local como el nivel de transferencias que el gobierno regional realiza a los hogares de bajo ingreso. En términos de eficiencia, los resultados de un sistema descentralizado se asemejan a los encontrados para cualquier otro bien público local, donde los gobiernos regionales no internalizan las externalidades positivas generadas hacia y desde otras regiones (distorsiones).

Entonces, la redistribución a nivel local es limitada por cuestiones de migración. Si una región redistribuye más que otra, entonces los hogares de bajo ingreso tienen incentivos a moverse a la región con mayor redistribución, a su vez, esta migración eleva los costos de redistribución. Como consecuencia, las regiones tienen incentivos a no redistribuir siempre que exista movilidad de los hogares. Se concluye, por lo tanto, que un sistema totalmente descentralizado no es eficiente, y debe existir una complementariedad del gobierno de mayor nivel (gobierno central), principalmente en las funciones redistributivas.

PREGUNTAS PARA UNA AGENDA DE INVESTIGACION FUTURA

- *¿Cómo encaja la teoría en los hechos?*

Este trabajo de tesis tiene un enfoque netamente teórico, luego se hace necesario el análisis positivo del modelo para corroborar los distanciamientos y cercanías entre la teoría actual y la realidad (evidencia empírica).

- *¿Cuáles son las implicaciones intertemporales en la teoría del gasto local?*

Se debe tener en cuenta las implicaciones dinámicas de la política fiscal. Es valioso incorporar este elemento en el modelo.

- *¿Cómo se complementa la movilidad con otros mecanismos de revelación de preferencias por bienes públicos?*

Introducir aspectos de política económica estableciendo mecanismos como el votante mediano para determinar endógenamente la provisión del bien público local y los instrumentos fiscales.

- *¿Las características de los agentes son estáticas?*

Considerar transformaciones en las particularidades propias de los agentes, en un escenario de largo plazo, como son los cambios en la estructura de propiedad, las preferencias, la tecnología, etc.

REFERENCIAS

- Aghón, G. (1993): "Descentralización Fiscal: Marco Conceptual". *Serie Política Fiscal 44*. Naciones Unidas. CEPAL. Santiago de Chile.
- Atkinson A, y Stiglitz J, (1980). *Lectures on Public Economics*. McGraw-Hill. Book Company, New York.
- Brueckner, J. (2001): "Fiscal Decentralization with Distortionary Taxation: Tiebout vs Tax Competition", Institute of Government and Public Affairs, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Buchanan, J. (1965). "An Economic Theory of Clubs". *Economica*, New Series, Vol. 32, N°. 125 , pp. 1-14
- Bucovetsky, S., M. Marchand, and P. Pestieau (1998). Tax competition and revelation of preferences for public expenditure. *Journal of Urban Economics* N° 44. pp 367–390.
- Epple, D. & Visscher, M., (1978). "A Search for Testable Implications of the Tiebout Hypothesis," *J. Política Económica.*, Vol 86 ,pp 405-25.
- Epple, E & Romer, T. (1991). "Mobility and Redistribution". *The Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 4 (Aug., 1991), pp. 828-858
- Hamilton, B., (1975). "Zoning and Property Taxation in a System of Local Governments" *Urban Studies*, vol 12, 205- 11.
- Hanushek, E. & Yilmaz, K., (2007). "The complementarity of Tiebout and Alonso". *Journal of Housing Economics* 16. pp 243-261.
- Henderson, J. V., (1979). "Theories of group, jurisdiction, and city size". Current issues in urban economics. P. Mieskowski & M. Straszheim (eds). The Johns Hopkins University Press, Baltimore. pp 235-269.
- Hirschman, A. O. (1970). *Exit, Voice, and Loyalty*. Harvard University Press, Cambridge.
- Hochman, O., D. Pines, & J.F. Thisse (1995). "On the optimal structure of local governments". *American Economic Review* 85. pp 1224–40.

- Kornai, Janos, Eric Maskin, & Gerard Roland, (2003). "Understanding the Soft Budget Constraint." *Journal of Economic Literature* (Vol 41), Diciembre. pp: 1095–1136.
- Letelier, Leonardo, (2007). La Teoría De la Descentralización fiscal. Documentos de Apoyo Docente, N° 15. (Ene., 2007). INAP. Universidad de Chile.
- Lindahl, E. R. (1919). *DieGerechtigkeit der Besteuerung*. Traducido al idioma ingles como: "Just taxation a positive solution", en Musgrave, R., & Peacock, A. (1958). *Classics in the Theory of Public Finance*, pp: 168-176. Macmillan, New York.
- Mansoorian, A., and G. M. Myers (1993). Attachment to home and efficient purchases of population in a fiscal externality economy. *Journal of Public Economics* N° 52. pp 117–132.
- Musgrave, R. (1939). "The Voluntary Exchange Theory of Public Economy". *Quarterly Journal of Economics*. Vol 53 - Febrero, pp. 213-237.
- Musgrave, R. (1959). *The Theory of public Finance*. McGraw-Hill, New York.
- Oates, W. E., (1972). Fiscal Federalism. *Harcourt Brace Jovanovich*, New York.
- Oates, W, E., (2001). *Property Taxation and Local Government Finance*. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Instituteof Land Policy, pp 345.
- Oates, W, E., (2006). "The Many Faces of the Tiebout Model." *The Tiebout Model at Fifty*, ed, William A. Fischel, pp 21–45. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Oates, W, E., (2008). "On The Evolution of Fiscal Federalism: Theory and Institutions." *National Tax Journal*, Vol LXI, N° 2, pp. 313-334.
- Pauly, M, (1973). "Income Redistribution as a Local Public Good," *Journal of Public Economics*, 2, pp. 35– 58.
- Pauly, M., (1976). "A Model of Local Government Expenditure and Tax Capitalization". *Journal of Public Economic..*, Octubre, Vol 6, pp 23 1-42.
- Peng S.K., & Wang, P, (2005). "Sorting by Foot: 'Travel-for' Local Public Goods and Equilibrium Stratification". *The Canadian Journal of Economics*, Vol. 38, No. 4, pp. 1224-1252.
- Perroni, C., & Scharf, K, A. (2001). "Tiebout With Politics: Capital Tax Competition and Constitutional Choices". *The Review of Economic Studies*, Vol. 68, No 1, pp.133-154.

- Rhode, P. W., & Strumpf, K. S. (2003). "Assessing the Importance of Tiebout Sorting: Local Heterogeneity from 1850 to 1990". *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 5, pp. 1648-1677.
- Rosen, H. (2002). *Hacienda Pública*. McGraw Hill. Quinta edición.
- Rubinfeld, D. (1987). "The economics of the local public sector". *Handbook of Public Economics*, Vol. 2, pp 571-645.
- Samuelson, P. (1954). "The Pure Theory of Public Expenditure". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 36, No. 4. pp. 387-389.
- Samuelson, P. (1955). "Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 37, No. 4. pp. 350-356.
- Scotchmer, S. (1994). "Public goods and the invisible hand". *Modern Public Finance*, pp. 93–125. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Starrett, D. A. (1980) "Measuring Externalities and Second Best Distortions in the Theory of Local Public Goods". *Econometrica*, Vol. 48, No. 3, pp. 627-642.
- Stiglitz, J. (1977). "The Theory of Local Public Goods". *The Economic of Public Services*. M. S. Feldstein y R. P. Inman (eds.), McMillan, Londres, 1977. *Tax Journal* Vol. LIV, No. 3
- Tiebout C. (1956). " A Pure Theory of Local Expenditure", *The Journal of Political Economy*, Vol. 64, No. 5. (Oct., 1956), pp. 416-424.
- Wallis, J. & Barry R., (2008). "Dysfunctional or Optimal Institutions: State Debt Restrictions, the Structure of State and Local Governments, and the Finance of American Infrastructure." *Fiscal Challenges: An Interdisciplinary Approach to Budget Policy*. Ed Garret, Graddy. New York: Cambridge University Press.
- Wellisch, D. (1994). Interregional spillovers in the presence of perfect and imperfect household mobility. *Journal of Public Economics* Nº 55. pp 167–84.
- Wellisch D. (2004). *Theory of Public Finance in a Federal State*. Cambridge University Press.
- Wildasin, D., (1997). "Externalities and Bailouts: Hard and Soft Budget Constraints in Intergovernmental Fiscal Relations." Mimeo, 1997.
- Wildasin, D., (2004). "The Institutions of Federalism: Toward an Analytical Framework." *National Tax Journal*, 57 No. 2 (Junio). pp 247–272.
- Wilson, J. D. (1995). Mobile labor, multiple tax instruments, and tax competition. *Journal of Urban Economics* Nº 38. pp 333–356.

Yinger, J., (1982). "Capitalization and the Theory of Local Public Finance". *The Journal of Political Economy*, Vol. 90, pp. 917-943..

Yinger, J. et al. (1988). *Property Taxes and House Values: The Theory and Estimation of Intrajurisdictional Property Tax Capitalization*. Boston: Academic Press.

Zodrow, G. R. & Mieszkowski, P. (1986). "Pigou, Tiebout, property taxation and the under-provision of local public goods". *Journal of Urban Economics*, Vol. 19, p.p. 356-370.

APENDICE MATEMATICO

Apéndice A

En este apartado se explica cómo se obtienen las condiciones de eficiencia descritas en la sección 4.2. El lagrangiano de este problema puede expresarse de la siguiente forma:

$$L = \beta_1^B U_1^B(X_1^B, G_1, G_2) + \beta_1^A U_1^A(X_1^A, G_1, G_2) + \beta_2^B U_2^B(X_2^B, G_1, G_2) + \beta_2^A U_2^A(X_2^A, G_1, G_2) - \lambda_1[U_1^B(X_1^B, G_1, G_2) + \alpha(N^B - N_1^B) - U_2^B(X_2^B, G_1, G_2) - \alpha N_1^B] - \lambda_2[U_1^A(X_1^A, G_1, G_2) + \alpha(N^A - N_1^A) - U_2^A(X_2^A, G_1, G_2) - \alpha N_1^A] - \lambda_3[F_1(K_1, N_1) + F_2(K_2, N_2) - N_1^B X_1^B - N_1^A X_1^A - N_2^B X_2^B - N_2^A X_2^A - C_1(G_1, N_1) - C_2(G_2, N_2)]$$

Las condiciones de primer orden para las soluciones interiores son:

$$(X_1^B): \beta_1^B U_{1X}^B - \lambda_1 U_{1X}^B + \lambda_3 N_1^B = 0 \quad \text{A.1)}$$

$$(X_1^A): \beta_1^A U_{1X}^A - \lambda_2 U_{1X}^A + \lambda_3 N_1^A = 0 \quad \text{A.2)}$$

$$(X_2^B): \beta_2^B U_{2X}^B + \lambda_1 U_{2X}^B + \lambda_3 N_2^B = 0 \quad \text{A.3)}$$

$$(X_2^A): \beta_2^A U_{2X}^A + \lambda_2 U_{2X}^A + \lambda_3 N_2^A = 0 \quad \text{A.4)}$$

$$(G_1): \beta_1^B U_{1G1}^B + \beta_1^A U_{1G1}^A + \beta_2^B U_{2G1}^B + \beta_2^A U_{2G1}^A - \lambda_1(U_{1G1}^B - U_{2G1}^B) - \lambda_2(U_{1G1}^A - U_{2G1}^A) + \lambda_3 C_{G1} = 0 \quad \text{A.5)}$$

$$(G_2): \beta_1^B U_{1G2}^B + \beta_1^A U_{1G2}^A + \beta_2^B U_{2G2}^B + \beta_2^A U_{2G2}^A - \lambda_1(U_{1G2}^B - U_{2G2}^B) - \lambda_2(U_{1G2}^A - U_{2G2}^A) + \lambda_3 C_{G2} = 0 \quad \text{A.6)}$$

$$(N_1^B): -2\alpha\lambda_1 - \lambda_3[(F_N^1 - F_N^2) - (X_1^B - X_2^B) - (C_N^1 - C_N^2)] = 0 \quad \text{A.7)}$$

$$(N_1^A): -2\alpha\lambda_2 - \lambda_3[(F_N^1 - F_N^2) - (X_1^A - X_2^A) - (C_N^1 - C_N^2)] = 0 \quad \text{A.8)}$$

Las ecuaciones A.1) a A1.4) pueden expresarse como sigue:

$$(\beta_1^B - \lambda_1) = -\lambda_3 \frac{N_1^B}{U_{1X}^B} \quad \text{A.9)}$$

$$(\beta_1^A - \lambda_2) = -\lambda_3 \frac{N_1^A}{U_{1X}^A} \quad \text{A.10)}$$

$$(\beta_2^B + \lambda_1) = -\lambda_3 \frac{N_2^B}{U_{2X}^B} \quad \text{A.11)}$$

$$(\beta_2^A + \lambda_2) = -\lambda_3 \frac{N_2^A}{U_{2X}^A} \quad \text{A.12)}$$

Reordenando términos en las condiciones A.5) y A.6), y utilizando A.9)-A.12), tenemos:

$$N_1^B \frac{U_{1G1}^B}{U_{1X}^B} + N_1^A \frac{U_{1G1}^A}{U_{1X}^A} + N_2^B \frac{U_{2G1}^B}{U_{2X}^B} + N_2^A \frac{U_{2G1}^A}{U_{2X}^A} = C_{G1} \quad \text{4.5)}$$

$$N_1^B \frac{U_{1G2}^B}{U_{1X}^B} + N_1^A \frac{U_{1G2}^A}{U_{1X}^A} + N_2^B \frac{U_{2G2}^B}{U_{2X}^B} + N_2^A \frac{U_{2G2}^A}{U_{2X}^A} = C_{G2} \quad \text{4.6)}$$

4.5) y 4.6) son las condiciones de Samuelson para la producción del bien público local en cada región.

Las ecuaciones A.7) y A.8) son las condiciones de eficiencia para la migración (o tamaño óptimo de las regiones) de la población. Las podemos reescribir como:

$$(F_N^1 - F_N^2) - (X_1^B - X_2^B) - (C_N^1 - C_N^2) = -2\alpha \frac{\lambda_1}{\lambda_3} \quad \text{A.13)}$$

$$(F_N^1 - F_N^2) - (X_1^A - X_2^A) - (C_N^1 - C_N^2) = -2\alpha \frac{\lambda_2}{\lambda_3} \quad \text{A.14)}$$

Si analizamos las ecuaciones A.9)-A.12), observamos que $\frac{\lambda_1}{\lambda_3}$ y $\frac{\lambda_2}{\lambda_3}$ pueden tomar diferentes valores dependiendo del valor de los parámetros β_i^k . En particular:

$$\text{Si } \beta_1^B = 0 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{N_1^B}{U_{1X}^B}, \quad \text{Si } \beta_1^A = 0 \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{N_1^A}{U_{1X}^A}$$

$$\text{Si } \beta_2^B = 0 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = -\frac{N_2^B}{U_{2X}^B}, \quad \text{Si } \beta_2^A = 0 \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = -\frac{N_2^A}{U_{2X}^A}$$

Dado que $0 \leq \beta_i^k \leq 1$, del análisis anterior, se obtiene que A.13) y A.14) se resumen en:

$$-2\alpha \frac{N_2^B}{U_{2X}^B} \leq (F_N^1 - X_1^B - C_N^1) - (F_N^2 - X_2^B - C_N^2) \leq 2\alpha \frac{N_1^B}{U_{1X}^B} \quad \text{4.7)}$$

$$-2\alpha \frac{N_2^A}{U_{2X}^A} \leq (F_N^1 - X_1^A - C_N^1) - (F_N^2 - X_2^A - C_N^2) \leq 2\alpha \frac{N_1^A}{U_{1X}^A} \quad \text{4.8)}$$

De esta manera se han obtenido las condiciones de eficiencia 4.5) – 4.8) de la sección 4.2.

Apéndice B

Las funciones de reacción de los hogares consisten en el máximo gasto en consumo privado que pueden realizar dada la estructura fiscal de la región en la

que deciden residir. Despejando t_i^N de la restricción del gobierno regional 4.14), se tiene:

$$t_i^N = \frac{1}{N_i} [C^i(G_i, N_i) - K_i t_i^K] \quad \text{B.1)}$$

Utilizando 4.10) y 4.12) obtenemos:

$$X_i^B = F_N^i - \frac{1}{N_i} [C^i(G_i, N_i) - K_i t_i^K] \quad \text{B.2)}$$

De 4.9) y teniendo en cuenta que los beneficios son nulos, obtenemos una expresión para F_N^i y reemplazamos en B.2) para obtener:

$$X_i^B = \frac{1}{N_i} [F_i - F_K^i K_i] - \frac{1}{N_i} [C^i(G_i, N_i) - K_i t_i^K] \quad \text{B.3)}$$

Reordenando términos:

$$X_i^B = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_K^i - t_i^K) K_i - C^i(G_i, N_i)] \quad \text{4.15)}$$

A partir de 4.10) y 4.13) obtenemos una expresión similar para el consumo privado de los hogares de altos ingresos:

$$X_i^A = F_n^i + (F_k^i - t_i^K) k_i^A - \frac{1}{N_i} [C^i(G_i, N_i) - K_i t_i^K] \quad \text{B.4)}$$

Utilizando 4.9) en B.4) y reordenando términos:

$$X_i^A = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_K^i - t_i^K) K_i + (F_K^i - t_i^K) K_i \frac{N_i}{N_i^A} - C^i(G_i, N_i)] \quad \text{4.16)}$$

Hemos obtenido las condiciones 4.15) y 4.16) de la sección 4.3.6).

Apéndice C

En este escenario (*Hogares inmóviles y un solo hogar representativo*) el problema del gobierno regional, $i=1,2$, se reduce a maximizar una función de bienestar que es equivalente a la función de utilidad del único hogar representativo:

$$\max_{G_i, t_i^K} W(X_i, G_1, G_2) = U_i(X_i, G_1, G_2)$$

Sujeto a:

$$\checkmark X_i = \begin{cases} \frac{1}{N_i} [F_i - (F_K^i - t_i^K) K_i - C^i(G_i, N_i)] & \text{si los hogares son tipo B} \\ \frac{1}{N_i} \left[F_i - (F_K^i - t_i^K) K_i + (F_K^i - t_i^K) K_i \frac{N_i}{N_i^A} - C^i(G_i, N_i) \right] & \text{si los hogares son tipo A} \end{cases}$$

Las condiciones de primer orden para un equilibrio de Nash son:

$$\frac{\partial W_i}{\partial G_i} = -\frac{U_{iX}}{N_i} C_{Gi} + U_{iGi} = 0 \quad \text{C.1)}$$

$$\frac{\partial W_i}{\partial t_i^K} = \begin{cases} \frac{U_{iX}}{N_i} K_i = 0 & \text{si los hogares son tipo B} \\ \frac{U_{iX}}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) = 0 & \text{si los hogares son tipo A} \end{cases} \quad \text{C.2)}$$

Reordenando términos en la ecuación C.1) se obtienen las condiciones para la provisión del bien público local (o gasto público local) en cada región:

$$N_i \frac{U_{iGi}}{U_{iX}} = C_{Gi} \quad \text{4.20)}$$

El resultado en C.2) debe interpretarse bajo el supuesto de K_i y N_i exógenos. En caso de que los hogares sean tipo A el resultado es trivial, pues $N_i^A = N_i$; luego, la condición siempre se cumple. En resumen:

$$\begin{array}{ll} U_{iX} = 0 & \text{si los hogares son tipo B} \\ \emptyset & \text{si los hogares son tipo A} \end{array} \quad 4.21)$$

Apéndice D

En este escenario (*Hogares móviles y un solo hogar representativo*) el problema del gobierno regional, $i=1,2$, se reduce a maximizar una función de bienestar que es equivalente a la función de utilidad del único hogar representativo; sin embargo, a diferencia del escenario con hogares inmóviles, se incorpora una restricción adicional al problema de optimización; a saber, la condición de equilibrio migratorio que determina las elecciones de residencia de los hogares. El problema es:

$$\max_{G_i, t_i^K} W(X_i, G_1, G_2) = U_i(X_i, G_1, G_2)$$

Sujeto a:

$$\checkmark X_i = \begin{cases} \frac{1}{N_i} [F_i - (F_k^i - t_i^K)K_i - C^i(G_i, N_i)] & \text{si los hogares son tipo B} \\ \frac{1}{N_i} [F_i - (F_k^i - t_i^K)K_i + (F_k^i - t_i^K)K_i \frac{N_i}{N_i^A} - C^i(G_i, N_i)] & \text{si los hogares son tipo A} \end{cases}$$

$$\checkmark N = U_1(X_1, G_1, G_2) + \alpha(N - N_1) - U_2(X_2, G_1, G_2) - \alpha(N_1) = 0 \quad D.1)$$

Las condiciones de primer orden para un equilibrio de Nash son:

$$\frac{\partial W_i}{\partial G_i} = -\frac{U_{iX}}{N_i} C_{Gi} + U_{iN} \frac{\partial N_i}{\partial G_i} + U_{iGi} = 0 \quad D.2)$$

$$\frac{\partial W_i}{\partial t_i^K} = \begin{cases} \frac{U_{iX}}{N_i} K_i + U_{iN} \frac{\partial N_i}{\partial t_i^K} = 0 & \text{si los hogares son tipo B} \\ \frac{U_{iX}}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) + U_{iN} \frac{\partial N_i}{\partial t_i^K} = 0 & \text{si los hogares son tipo A} \end{cases} \quad D.3)$$

$$\text{Con } U_{iN} = U_{iX} \frac{\partial X_i}{\partial N_i}$$

Para hacer comparables las anteriores ecuaciones con las condiciones de eficiencia, es necesario determinar $\frac{\partial N_i}{\partial G_i}$ y $\frac{\partial N_i}{\partial t_i^K}$, que son las respuestas migratorias ante cambios de política fiscal. Diferenciando la función implícita dada por D.1) tenemos:

$$dN = N_N dN_i + N_G dG_i + dt_i^K = 0 \quad \text{D.4)}$$

$$\text{Donde } N_N = (U_{iN} + U_{jN} + 2\alpha)$$

$$N_G = -\frac{U_{iX}}{N_i} C_{Gi} + U_{iGi} - U_{jGi}$$

$$N_{tk} = \frac{U_{iX}}{N_i} K_i \text{ si son tipo B } \text{ y } N_{tk} = 0 \text{ si son tipo A}$$

De lo anterior se pueden obtener las derivadas parciales que necesitamos redefinir:

$$\frac{\partial N_i}{\partial G_i} = \frac{-N_G}{N_N} \text{ y } \frac{\partial N_i}{\partial t_i^K} = \frac{-N_{tk}}{N_N} \quad \text{D.5)}$$

Reemplazando la definición dada por D.5) en la condición D.2) y multiplicando por N_N obtenemos:

$$-\frac{U_{iX}}{N_i} C_{Gi} N_N + U_{iN} \left(\frac{U_{iX}}{N_i} C_{Gi} - U_{iGi} + U_{jGi} \right) + U_{iGi} N_N = 0$$

Reordenando términos:

$$U_{iGi} (N_N - U_{iN}) + U_{jGi} U_{iN} = C_{Gi} \frac{U_{iX}}{N_i} (N_N - U_{iN})$$

Multiplicando ambos lados de la ecuación por $\frac{N_i}{U_{ix}(N_N - U_{iN})}$:

$$N_i \frac{U_{iGi}}{U_{iX}} + U_{jGi} \left(\frac{U_{iN} N_i}{U_{ix}(N_N - U_{iN})} \right) = C_{Gi}$$

Multiplicando por $\frac{N_j U_{jX}}{N_j U_{jX}}$, llegamos a la condición 4.23):

$$N_i \frac{U_{iGi}}{U_{iX}} + N_j \frac{U_{jGi}}{U_{jX}} \left(\frac{N_i U_{jX} U_{iN}}{N_j U_{ix}(U_{iN} - 2\alpha)} \right) = C_{Gi} \quad 4.22)$$

Análogamente, reemplazando la definición D.5) en D.3) encontramos que:

$$\begin{aligned} \text{Si los hogares son tipo B} & \rightarrow \frac{U_{iX}}{N_i} K_i = U_{iN} \frac{N_{tk}}{N_N} \\ & \rightarrow U_{2N} = 2\alpha \\ \text{Si los hogares son tipo A} & \rightarrow \frac{U_{iX}}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) + U_{iN} \frac{\partial N_i}{\partial t_i^k} = 0 \rightarrow \emptyset \end{aligned}$$

Por lo tanto, la condición D.3) es equivalente a:

$$\begin{aligned} U_{iN} = 2\alpha & \quad \text{si los hogares son tipo B} \\ \emptyset & \quad \text{si los hogares son tipo A} \end{aligned} \quad 4.23)$$

Nótese en particular que si todos los hogares son de altos ingresos, entonces $\frac{\partial N_i}{\partial t_i^k} = 0$. Esto se explica en que el impuesto al capital t_i^k ya no significa un impuesto directo sino un impuesto de suma fija.

Sea $\left(\frac{N_i U_{jX} U_{iN}}{N_j U_{ix}(U_{iN} - 2\alpha)} \right) = (**)$, la eficiencia se obtiene si $(**)=1$. Conociendo que

$U_{iN} = U_{iX} \frac{\partial X_i}{\partial N_i}$, desarrollamos la igualdad:

$$N_i U_{jX} U_{iX} \frac{\partial X_i}{\partial N_i} = N_j U_{ix} \left(U_{jX} \frac{\partial X_j}{\partial N_j} - 2\alpha \right)$$

$$N_i \frac{\partial X_i}{\partial N_i} = N_j \frac{\partial X_j}{\partial N_j} - N_j \frac{2\alpha}{U_{jX}} \quad \text{D.6)}$$

Si todos los hogares son tipo A, utilizando 4.16) obtenemos:

$$\frac{\partial X_i}{\partial N_i} = \frac{[F_N^i - C_N^i]}{N_i} - \frac{X_i}{N_i}$$

Reemplazando esta definición en D.6) y reordenando términos obtenemos la condición 4.24):

$$(F_N^i - X_i - C_N^i) - (F_N^j - X_j - C_N^j) = -2\alpha \frac{N_j}{U_{jX}} \quad \text{4.24)}$$

Apéndice E

En el tercer escenario (*Hogares inmóviles y dos hogares representativos*) el problema del gobierno regional es:

$$\max_{G_i, t_i^K, t_i} W(X_i^B, X_i^A, G_1, G_2) = \beta_i^B U_i^B(X_i^B, G_1, G_2) + \beta_i^A U_i^A(X_i^A, G_1, G_2)$$

Sujeto a:

$$\checkmark X_i^B = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_k^i - t_i^K)K_i - C^i(G_i, N_i)]$$

$$\checkmark X_i^A = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_k^i - t_i^K)K_i + (F_k^i - t_i^K)K_i \frac{N_i}{N_i^A} - C^i(G_i, N_i)]$$

Las condiciones de primer orden para un equilibrio de Nash son:

$$\frac{\partial W_i}{\partial G_i} = \beta_i^B \left[-\frac{U_{iX}^B}{N_i} C_{Gi} + U_{iGi}^B \right] + \beta_i^A \left[-\frac{U_{iX}^A}{N_i} C_{Gi} + U_{iGi}^A \right] = 0 \quad \text{E.1)}$$

$$\frac{\partial W_i}{\partial t_i^k} = \beta_i^B \left[\frac{U_{iX}^B}{N_i} K_i \right] + \beta_i^A \left[\frac{U_{iX}^A}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) \right] = 0 \quad \text{E.2)}$$

De E.2) y conociendo que $N_i = N_i^A + N_i^B$, tenemos la condición 4.26:

$$\beta_i^B U_{iX}^B - \beta_i^A U_{iX}^A \frac{N_i^B}{N_i^A} = 0 \quad \rightarrow \quad \frac{\beta_i^B U_{iX}^B}{\beta_i^A U_{iX}^A} = \frac{N_i^B}{N_i^A} \quad \text{4.26)}$$

Usando 4.26) en la condición E.1) y reordenando términos obtenemos:

$$\frac{N_i^B}{U_{iX}^B} \left[-\frac{U_{iX}^B}{N_i} C_{Gi} + U_{iGi}^B \right] + \frac{N_i^A}{U_{iX}^A} \left[-\frac{U_{iX}^A}{N_i} C_{Gi} + U_{iGi}^A \right] = 0$$

Usando de nuevo el hecho que $N_i = N_i^A + N_i^B$, resolviendo y despejando C_{Gi} , llegamos a la siguiente condición:

$$N_i^B \frac{U_{iGi}^B}{U_{iX}^B} + N_i^A \frac{U_{iGi}^A}{U_{iX}^A} = C_{G1} \quad \text{4.25)}$$

Apéndice F.

El problema del gobierno regional, i, es:

$$\max_{G_i^k} W(X_i^B, X_i^A, G_1, G_2) = \beta_i^B U_i^B(X_i^B, G_1, G_2) + \beta_i^A U_i^A(X_i^A, G_1, G_2)$$

Sujeto a:

$$\checkmark X_i^B = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_k^i - t_i^K)K_i - C^i(G_i, N_i)]$$

$$\checkmark X_i^A = \frac{1}{N_i} [F_i - (F_K^i - t_i^K)K_i + (F_K^i - t_i^K)K_i \frac{N_i}{N_i^A} - C^i(G_i, N_i)]$$

$$\checkmark NB = U_1^B(X_1^B, G_1, G_2) + \alpha(N^B - N_1^B) - U_2^B(X_2^B, G_1, G_2) - \alpha(N_1^B) = 0$$

$$\checkmark NA = U_1^A(X_1^A, G_1, G_2) + \alpha(N^A - N_1^A) - U_2^A(X_2^A, G_1, G_2) + \alpha(N_1^A) = 0$$

Las condiciones de primer orden para un equilibrio de Nash son:

$$\begin{aligned} \frac{\partial W_i}{\partial G_i} = \beta_i^B \left[-\frac{U_{iX}^B}{N_i} C_{Gi} + U_{iNB}^B \frac{\partial N_i^B}{\partial G_i} + U_{iNA}^B \frac{\partial N_i^A}{\partial G_i} + U_{iGi}^B \right] + \beta_i^A \left[-\frac{U_{iX}^A}{N_i} C_{Gi} + U_{iNB}^A \frac{\partial N_i^B}{\partial G_i} + \right. \\ \left. U_{iNA}^A \frac{\partial N_i^A}{\partial G_i} + U_{iGi}^A \right] = 0 \end{aligned} \quad \text{F.1)}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial W_i}{\partial t_i^K} = \beta_i^B \left[\frac{U_{iX}^B}{N_i} K_i + U_{iNB}^B \frac{\partial N_i^B}{\partial t_i^K} + U_{iNA}^B \frac{\partial N_i^A}{\partial t_i^K} \right] + \beta_i^A \left[\frac{U_{iX}^A}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) + U_{iNB}^A \frac{\partial N_i^B}{\partial t_i^K} + \right. \\ \left. U_{iNA}^A \frac{\partial N_i^A}{\partial t_i^K} \right] = 0 \end{aligned} \quad \text{F.2)}$$

Con $U_{iNB}^B = U_{iX}^B \frac{\partial X_i^B}{\partial N_i^B}$ y $U_{iNA}^B = U_{iX}^B \frac{\partial X_i^B}{\partial N_i^A}$, lo mismo para el hogar tipo A.

Con el fin de reescribir las condiciones F.1) y F.2) para hacerlas comparables a las condiciones de eficiencia, podemos derivar las respuestas migratorias de la política fiscal; esto es, cómo afecta a la migración de los hogares el nivel de bien público local y el nivel de impuestos. Diferenciando totalmente (4.17) tenemos:

$$\begin{aligned} dNB = (U_{iNB}^B + U_{jNB}^B - 2\alpha)dN_i^B + (U_{iNA}^B + U_{jNA}^B)dN_i^A + \left(U_{iGi}^B - \frac{U_{iX}^B}{N_i} C_{Gi} - U_{jGi}^B \right) dG_i + \\ \frac{U_{iX}^B}{N_i} K_i dt_i^K = 0 \end{aligned} \quad \text{F.3)}$$

Diferenciando totalmente 4.18) tenemos:

$$dNA = (U_{iNB}^A + U_{jNB}^A)dN_i^B + (U_{iNA}^A + U_{jNA}^A - 2\alpha)dN_i^A + \left(U_{iGi}^A - \frac{U_{iX}^A}{N_i} C_{Gi} - U_{jGi}^A \right) dG_i + \frac{U_{iX}^A}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) dt_i^K = 0 \quad \text{F.4)}$$

Reuniendo F.3) y F.4) en un solo sistema matricial obtenemos:

$$\begin{pmatrix} NB_B & NB_A \\ NA_B & NA_A \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dN_i^B \\ dN_i^A \end{pmatrix} = - \begin{pmatrix} NB_G & NB_t \\ NA_G & NA_t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dG_i \\ dt_i^K \end{pmatrix} \quad \text{F.5)}$$

Donde cada elemento de las matrices 2x2 denota la derivada parcial de la función implícita (NB o NA) respecto a la variable indicada en el respectivo subíndice.

Específicamente:

$$\begin{aligned} NB_B &= (U_{iNB}^B + U_{jNB}^B - 2\alpha), & NB_A &= (U_{iNA}^B + U_{jNA}^B) \\ NB_G &= \left(U_{iGi}^B - \frac{U_{iX}^B}{N_i} C_{Gi} - U_{jGi}^B \right), & NB_t &= \frac{U_{iX}^B}{N_i} K_i \\ NA_B &= (U_{iNB}^A + U_{jNB}^A), & NA_A &= (U_{iNA}^A + U_{jNA}^A - 2\alpha) \\ NA_G &= \left(U_{iGi}^A - \frac{U_{iX}^A}{N_i} C_{Gi} - U_{jGi}^A \right), & NA_t &= \frac{U_{iX}^A}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) \end{aligned}$$

Las derivadas parciales $\frac{\partial N_i^B}{\partial (*)}$ y $\frac{\partial N_i^A}{\partial (*)}$ para $(*) \in \{G_i, t_i^K\}$, pueden obtenerse a partir de F.5) usando la Regla de Cramer.

$$\frac{\partial N_i^B}{\partial G_i} = \frac{\begin{vmatrix} -NB_G & NB_A \\ -NA_G & NA_A \end{vmatrix}}{|A|}, \quad \frac{\partial N_i^A}{\partial G_i} = \frac{\begin{vmatrix} NB_B & -NB_G \\ NA_B & -NA_A \end{vmatrix}}{|A|} \quad \text{F.6)}$$

$$\frac{\partial N_i^B}{\partial t_i^K} = \frac{\begin{vmatrix} -NB_t & NBA \\ -NA_t & NAA \end{vmatrix}}{|A|}, \quad \frac{\partial N_i^A}{\partial G_i} = \frac{\begin{vmatrix} NB_B & -NB_t \\ NAB & -NA_t \end{vmatrix}}{|A|} \quad \text{F.7)}$$

$$\text{Donde } |A| = \begin{vmatrix} NB_B & NBA \\ NAB & NAA \end{vmatrix}$$

Reemplazando las definiciones dadas en F.6) en F.1) y reordenando términos se obtiene:

$$\begin{aligned} & \beta_i^B \left[U_{iGi}^B - \frac{U_{iX}^B}{N_i} C_{Gi} + NB_G |W| |A|^{-1} + NA_G |X| |A|^{-1} \right] + \\ & \beta_i^A \left[U_{iGi}^A - \frac{U_{iX}^A}{N_i} C_{Gi} + NB_G |Y| |A|^{-1} + NA_G |Z| |A|^{-1} \right] = 0 \end{aligned} \quad \text{F.8)}$$

$$\begin{aligned} \text{Con } |W| &= (U_{iNA}^B NA_B - U_{iNB}^B NA_A) \\ |X| &= (U_{iNB}^B NBA - U_{iNA}^B NB_B) \\ |Y| &= (U_{iNA}^A NA_B - U_{iNB}^A NA_A) \\ |Z| &= (U_{iNB}^A NBA - U_{iNA}^A NB_B) \end{aligned}$$

Realizando algunos desarrollos algebraicos simples obtenemos la siguiente condición:

$$U_{iGi}^B(R) + U_{iGi}^A(S) + U_{jGi}^B(T) + U_{jGi}^A(U) = C_{Gi} \frac{U_{iX}^B}{N_i}(R) + C_{Gi} \frac{U_{iX}^A}{N_i}(S) \quad \text{F.9)}$$

$$\begin{aligned} \text{Con } R &= \beta_i^B [|A| + |W|] + \beta_i^A |Y| \\ S &= \beta_i^B |X| + \beta_i^A [|A| + |Z|] \\ T &= \beta_i^B |W| + \beta_i^A |Y| \\ U &= -\beta_i^B |X| - \beta_i^A |Z| \end{aligned}$$

O equivalentemente:

$$N_i \left[\frac{U_{iGi}^B(R) + U_{iGi}^A(S) + U_{jGi}^B(T) + U_{jGi}^A(U)}{U_{iX}^B(R) + U_{iX}^A(S)} \right] = C_{Gi} \quad 4.27)$$

Para llegar a 4.28) comenzamos por reemplazar las definiciones dadas en F.7), en F.2), y reorganizamos términos:

$$\beta_i^B \left[\frac{U_{iX}^B}{N_i} K_i + NB_t |W| |A|^{-1} + NA_t |X| |A|^{-1} \right] + \beta_i^A \left[\frac{U_{iX}^A}{N_i} \left(K_i - K_i \frac{N_i}{N_i^A} \right) + NB_t |Y| |A|^{-1} + NA_t |Z| |A|^{-1} \right] = 0 \quad F.10)$$

Resolviendo se obtiene:

$$U_{iX}^B(R) - U_{iX}^A \frac{N_i - N_i^A}{N_i^A}(S) = 0 \quad \rightarrow \quad \frac{(R) U_{iX}^B}{(S) U_{iX}^A} = \frac{N_i^B}{N_i^A} \quad 4.28)$$

Apéndice G

El problema del gobierno regional $i=1,2$ es elegir τ_i tal que:

$$\max W_i(X_i^B, X_i^A) \quad G.1)$$

Sujeto a:

$$\checkmark \quad X_i^B(N_i^B, \tau_i, \tau_j) = F_N^i + \tau_i \quad 4.34)$$

$$\checkmark \quad X_i^A(N_i^B, \tau_i, \tau_j) = \frac{1}{N_i^A} (F_i - N_i^B F_N^i - N_i^B \tau_i) \quad 4.35)$$

$$\checkmark \quad NB(N_i^B, \tau_i, \tau_j) = F_N^i + \tau_i - F_N^j - \tau_j = 0 \quad 4.36)$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{\partial W_i}{\partial X_i^B} \frac{\partial X_i^B}{\partial \tau_i} + \frac{\partial W_i}{\partial X_i^A} \frac{\partial X_i^A}{\partial \tau_i} = 0 \quad \text{G.2)}$$

Haciendo explícitos $\frac{\partial X_i^B}{\partial \tau_i}$ y $\frac{\partial X_i^A}{\partial \tau_i}$:

$$\frac{\partial W_i}{\partial X_i^B} \left[F_{NN}^i \frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} + 1 \right] + \frac{\partial W_i}{\partial X_i^A} \left[-\frac{N_i^B}{N_i^A} F_{NN}^i \frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} - \frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} \frac{\tau_i}{N_i^A} - \frac{N_i^B}{N_i^A} \right] = 0 \quad \text{G.3)}$$

Dividiendo todo el término por $\frac{\partial W_i}{\partial X_i^A}$ y reordenando:

$$\left(TMS_{BA}^i - \frac{N_i^B}{N_i^A} \right) \left(F_{NN}^i \frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} + 1 \right) - \frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} \frac{\tau_i}{N_i^A} = 0 \quad \text{G.4)}$$

Utilizando el hecho que $\frac{\partial N_i^B}{\partial \tau_i} = -\frac{1}{(F_{NN}^i + F_{NN}^j)}$ y reordenado, obtenemos la condición 4.38):

$$TMS_{BA}^i = \frac{N_i^B}{N_i^A} - \frac{\tau_i}{N_i^A F_{NN}^j} \quad \text{4.38)}$$