Documento de Trabajo

8 6 1 6

MOVILIDAD IMPERFECTA DE FACTORES DE PRODUCCION Y EL MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DE INCIDENCIA IMPOSITIVA: GENERALIZACION Y SINTESIS

José Manuel González-Páramo

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES.- UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
Campus de Somosaguas. 28023 - MADRID

MOVILIDAD IMPERFECTA DE FACTORES DE PRODUCCION Y EL MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DE INCIDENCIA IMPOSITIVA: GENERALIZACION Y SINTESIS*

por

José Manuel GONZALEZ-PARAMO

Departamento de Hacienda Pública, Universidad Complutense, Madrid
Grupo de Estudios, Gabinete del Secretario de Estado de Hacienda

RESUMEN

La literatura de hacienda pública teórica revela que la adopción de supuestos de inmovilidad de los factores de producción como aproximación al corto plazo puede afectar dramáticamente las predicciones y propiedades básicas del modelo de Harberger sobre la incidencia de un impuesto selectivo sobre los beneficios de las sociedades. En el presente trabajo se explora la naturaleza de la incidencia distributiva de este impuesto en aquellos casos de interés práctico en los que los factores de producción son parcial pero no perfectamente móviles. El análisis prueba que la principal causa de los cambios en los resultados de incidencia tiene su orígen en el carácter local de los supuestos de inmovilidad. En particular, se demuestra que un número sorprendente de elementos de los teoremas de Harberger son generalizables sin modificaciones a todos aquellos casos en los que ningún factor de producción es absolutamente inmóvil.

* Agradezco los comentarios de Stanislaw Wellisz, Sam Bucovetski, Ronald Findlay, Harold Watts, Douglas Holtz-Eakin, John Wilson y Duncan Foley, así como las sugerencias de un minucioso evaluador anónimo. Los errores que puedan subsistir son responsabilidad exclusiva del autor.

1. INTRODUCCION.

El análisis formal de los efectos de la imposición sobre la distribución de la renta mediante la utilización del modelo de equilibrio general de dos sectores de la tradición Heckscher-Ohlin-Samuelson debe su desarrollo actual al trabajo seminal de Harberger (1962, 1966) acerca de la incidencia del impuesto sobre sociedades. Este enfoque -"hito sin rival en la literatura sobre incidencia impositiva", según Tresch (1981, p. 393)- es extendido posteriormente por Mieszkowski (1967), Krauss (1972), Ballentine y Eris (1975), Krauss y Johnson (1972), Vandendorpe y Friedlaender (1976) y otros muchos autores, cuyas principales contribuciones son presentadas y analizadas por Atkinson y Stiglitz (1980, caps. 6 y 7).

Uno de los rasgos del modelo de Harberger es el supuesto de movilidad perfecta entre sectores del capital y el trabajo, cuya implicación analítica esencial es la igualación de las retribuciones netas de los factores de producción. Desde el enfoque de Harberger, la incidencia del impuesto sobre sociedades depende del diferencial de intensidades factoriales, la sustituibilidad de los factores en la producción y la sustituibilidad de los bienes en la demanda. Sobre la base de la solución algebráica de su modelo, Harberger (1962) presenta y prueba diez teoremas, de los cuales el más importante establece que el factor trabajo podrá soportar la carga del impuesto en proporción superior a su participación en la renta nacional sólo si el sector gravado es relativamente intensivo en trabajo.

El enfoque de Harberger está expresamente concebido para el análisis de incidencia a largo plazo:

> "No investigaremos los efectos a corto plazo de la introducción de un impuesto sobre la renta de las sociedades, en la suposición de que son los efectos a largo plazo los que tienen un mayor interés teórico y práctico" (Harberger, 1962, p. 215).

Esta valoración es posteriormente cuestionada por McLure (1969, 1971), en cuya opinión un gran número de casos de relevancia práctica se caracterizan por el hecho de que al menos un factor se encuentra lo "suficientemente" ligado a un sector como para que el supuesto de movilidad perfecta resulte apropiado. Esencialmente, McLure defiende la adopción del supuesto alternativo de especificidad factorial absoluta, y aplica el modelo resultante a casos que van desde el análisis de incidencia impositiva interregional (McLure, 1969) al estudio del impacto de políticas impositivas orientadas a la promoción del desarrollo. Otras contribuciones que han utilizado la perspectiva de factores específicos son McLure (1971, 1974), Mieszkowski (1972), Ratti y Shome (1977), Krauss (1979) y Shome (1981), entre otros. De acuerdo con los resultados de McLure, si el capital es inmóvil entre sectores, los beneficios en el sector gravado se reducirán en la cuantía del impuesto, con independencia del grado de movilidad del factor trabajo. Por otra parte, cuando el capital es perfectamente móvil pero el trabajo no lo es, un impuesto selectivo sobre las rentas del capital reducirá los tipos de beneficio en ambos sectores de la economía y elevará los salarios en el sector no gravado, dependiendo la fortuna del trabajo en el sector gravado de las magnitudes relativas de las elasticidades de sustitución y de demanda.

Pese a haber ofrecido una gran riqueza de interpretaciones analíticas sobre la naturaleza de la incidencia, este conjunto de investigaciones sufre una limitación básica. Aunque parte de estos trabajos buscan justificación en el hecho de que "muchos problemas de interés práctico implican horizontes temporales en los que los analistas no pueden razonablemente suponer que todos los factores son completamente móviles" (McLure, 1974), los esfuerzos teóricos han quedado de hecho reducidos al análisis de incidencia bajo supuestos extremos alternativos a los usados por Harberger (1962). No se ha examinado hasta el presente la naturaleza de la incidencia en aquellos casos de relevancia aplicada en los que los factores son parcial pero no perfectamente móviles.

En este trabajo se investigará la incidencia de un impuesto selectivo sobre las rentas del capital en un modelo neoclásico a corto plazo de dos sectores en el cual la flexibilidad de precios asegura el pleno empleo. Por corto plazo entenderemos aquel período de tiempo tan corto que las ofertas totales de factores no varían, pero lo suficientemente largo como para permitir que los mercados se vacíen, para cualquier grado de movilidad factorial dado. La relajación de los supuestos extremos de movilidad establecerá un marco teórico general en el cual se analizarán y reconciliarán algunos de los resultados convencionales de la teoría de la incidencia.

La organización del trabajo es la siguiente. En la sección 2 se presentan las ecuaciones básicas del modelo general. Esta extensión se basa en los trabajos de Jones (1965, 1971), Harberger (1962), Mieszkowski (1967) y McLure (1971), entre otros. La sección 3 presenta las ecuaciones de cambio y simplifica el sistema convenientemente. En la sección 4, el modelo es resuelto para las tasas de cambio de las retribuciones factoriales relativas. En la sección 5 estudiaremos en qué forma los resultados del modelo de factores parcialmente móviles modifican los diez celebrados teoremas de Harberger sobre la incidencia de un impuesto selectivo sobre los beneficios societarios en las participaciones factoriales agregadas en la renta nacional. Como demostraremos, un número sorprendente de elementos de estos teoremas son aplicables sin apenas modificaciones a los casos intermedios. Probaremos, asimismo, nuevas e interesantes proposiciones válidas bajo cualquier grado de movilidad factorial. La sección 6 desarrolla un análisis de sensibilidad que utiliza los datos de Harberger (1962), Ballentine y Eris (1975) y Shoven (1976) sobre la incidencia del impuesto sobre los beneficios societarios en EE.UU., al objeto de resaltar las diferencias que se producen al introducir movilidad parcial y examinar la sensibilidad de los resultados ante cambios en el grado de movilidad y de otros importantes parámetros. La sección 7 ofrece algunos comentarios finales.

2. EL MODELO.

El modelo que desarrollamos a continuación se inspira en los de Jones (1965, 1971), Harberger (1962), Mieszkowski (1967) y McLure (1971). La economía se supone cerrada. Dos factores de producción primarios y homogéneos, capital, K, y trabajo, L, son combinados para producir dos outputs finales, X e Y, bajo una tecnología de producción no conjunta con rendimientos constantes de escala. El vector de dotaciones de factores viene dado a corto plazo por los niveles $(\bar{K},\bar{L})$. Se supone, asimismo, que X e Y son producidos mediante intensidades factoriales relativas no reversibles (cuando éstas difieren) y que el equilibrio corresponde siempre a situaciones de no especialización. La situación inicial de la economía es de equilibrio a largo plazo sin impuestos ni distorsiones preexistentes.

Se supone que la producción se realiza en condiciones de competencia perfecta. Este supuesto y el de rendimientos constantes de escala permiten caracterizar el comportamiento de los productores de X e Y mediante la igualdad entre precio y coste unitario:

$$p = c_X(r_X\tau_{KX},w_X)$$

$$1 = c_Y(r_Y,w_Y) \ ,$$

donde p es el precio relativo de X en términos de Y (numerario), c_i (i=X,Y) es la función de coste unitario con las propiedades habituales (véase Dixit y Norman, 1980, Apéndice Matemático), r_i y w_i son las retribuciones netas del capital y el trabajo empleados en el sector i, y $\tau_{KX}=1+t_{KX}$, donde t_{KX} es un impuesto "ad valorem" sobre el capital empleado en X medido en términos de r_X. Estas condiciones de maximización del beneficio pueden reescribirse en términos de los componentes del coste unitario como:

$$p = c_{LX}(r_X\tau_{KX},w_X)w_X + c_{KX}(r_X\tau_{KX},w_X)r_X\tau_{KX} \qquad (1)$$

$$1 = c_{LY}(r_Y,w_Y)w_Y + c_{KY}(r_Y,w_Y)r_Y \ , \qquad (2)$$

donde c_{ji} (j=K,L) es el coeficiente input-output del factor j en la producción del bien i.

El pleno empleo de los factores de producción viene asegurado por la plena flexibilidad de los precios relativos de los factores de producción. Este supuesto puede expresarse como:

$$L_X(r_X\tau_{KX},w_X,X) + L_Y(r_Y,w_Y,Y) = \bar{L}$$

$$K_X(r_X\tau_{KX},w_X,X) + K_Y(r_Y,w_Y,Y) = \bar{K} \ ,$$

donde los términos del lado izquierdo de las igualdades son demandas de factores. Utilizando los coeficientes input-output tenemos:

$$c_{LX}(r_X\tau_{KX},w_X)X + c_{LY}(r_Y,w_Y)Y = \bar{L} \qquad (3)$$

$$c_{KX}(r_X\tau_{KX},w_X)X + c_{KY}(r_Y,w_Y)Y = \bar{K} \ . \qquad (4)$$

Debido a las preferencias de los propietarios de los factores de producción por el empleo en uno u otro sector, a la existencia de costes de movilidad o de transporte, o a la presencia de restricciones no especificadas de cualquier tipo a las posibilidades de movilidad intersectorial, se supone que trabajo y capital responden a la aparición de un diferencial de retribuciones netas con una sensibi lidad paramétricamente dada, no necesariamente nula o infinita. Una formulación natural de la condición de movilidad parcial es:

$$c_{LX}X = L_X = L_0(w_X/w_Y)^{\sigma_L} \quad , \quad 0 \leq \sigma_L < \infty \tag{5}$$

$$c_{KX}X = K_X = K_0(r_X/r_Y)^{\sigma_K} \quad , \quad 0 \leq \sigma_K < \infty \, , \tag{6}$$

(condición que se verifica sólo localmente), donde σ_j es la elasticidad de oferta del factor j al sector X con respecto al diferencial de retribuciones netas, y L_0 y K_0 son las cantidades de trabajo y capital asignadas al sector X en el equilibrio inicial. Esta formulación -introducida por Lancaster (1958) y empleada posteriormente por Pitchford (1967), McLure (1970,1971), Hill y Méndez (1983) y Casas (1984), entre otros- es consistente con funciones tipo CES de desutilidad definidas sobre las ofertas de factores. McLure llegó a intuir la importancia de estas elasticidades de movilidad para determinar la incidencia distributiva de la imposición. Este autor, sin embargo, se limitó a examinar los resultados de incidencia bajo supuestos extremos (capital móvil, trabajo inmóvil; capital inmóvil, trabajo perfectamente móvil; capital y trabajo absolutamente inmóviles) alternativos a los empleados por Harberger (ambos factores plenamente móviles). El análisis de estos casos extremos no requiere formulación alguna en términos de elasticidades de movilidad, ya que el supuesto de inmovilidad absoluta se reduce a la condición $dK_X=0$ (o bien $dL_X=0$), en tanto que postular movilidad perfecta equivale a imponer la condición $r_X=r_Y$ (o bien $w_X=w_Y$).

La ventaja de emplear formulaciones paramétricas como las de las expresiones (5) y (6) ha sido reconocida recientemente por especialistas en teoría pura del comercio internacional. Como han señalado Hill y Méndez (1983) y Casas (1984), la renuncia a detallar el orígen de las imperfecciones en el grado de movilidad no conlleva una gran pérdida de generalidad cuando nuestro interés es la obtención de proposiciones de naturaleza positiva. En el presente modelo, los factores se han supuesto homogéneos (de igual calidad y la misma productividad potencial, con independencia del sector de empleo) por conveniencia. Para el caso de factores de producción heterogéneos, la literatura reciente sugiere dos tipos de parametrizaciones. Una de ellas es la sugerida por Mussa (1982), quien define el grado de movilidad factorial en términos de la elasticidad de una frontera

convexa de transformación de factores de calidad heterogénea. Otra interesante parametrización aplicada al caso de especificidad aptitudinal (los factores de producción tienen diferentes grados de aptitud para producir distintos bienes) es la utilizada por Grossman (1983), quien especifica las imperfecciones en el grado de movilidad no en términos de unidades físicas de factores (que se suponen instantáneamente transferibles entre sectores), sino con referencia a sus aportaciones al stock de "unidades de eficiencia" de factores en cada industria. En este contexto, cada factor tenderá a localizarse en el sector en el que su contribución potencial sea mayor, al ir las retribuciones factoriales referidas a las unidades de eficiencia. Puede demostrarse, sin embargo, que las elasticidades de movilidad factorial implícitas en los modelos de factores heterogéneos son formas específicas -y en ocasiones con implicaciones económicas dudosas- de las que figuran en las ecuaciones (5) y (6) (véase González-Páramo, 1986). Este hecho, junto a consideraciones de complejidad analítica y de comparabilidad con los resultados de la literatura tradicional sobre incidencia impositiva, justifican el empleo de la parametrización referida a factores homogéneos.

Se supone que las preferencias de los agentes económicos pueden representarse por medio de funciones de utilidad idénticas que permiten generar una funciones de demanda agregada independientes de cambios en la distribución de la renta:

$$X = X(p,Z) \, , \tag{7}$$

donde $Z=w_XL_X+w_YL_Y+\tau_{KX}r_XK_X+r_YK_Y=pX+Y$ es la renta agregada de la economía. Esta expresión supone implícitamente que la recaudación impositiva es devuelta por el gobierno al sector privado de forma neutral. La ley de Walras permite ignorar la condición de equilibrio para el bien Y.

3. ECUACIONES DE CAMBIO.

El sistema de equilibrio general descrito en la sección anterior contiene siete ecuaciones independientes en siete variables endógenas (p, r_X, r_Y, w_X, w_Y, X e Y) y una variable de impacto (τ_{KX}). Dados los supuestos sobre la demanda, el análisis se concentrará en los cambios inducidos por el impuesto en la distribución funcional de la renta. A este fin, el modelo puede ser convenientemente simplificado: tan sólo es necesario resolver el sistema para las retribuciones factoriales relativas, w_X/r_X y w_Y/r_Y, y el precio relativo de X, p. El análisis formal utilizará la notación básica y las convenientes propiedades del álgebra de equilibrio general de Jones (1965).

Diferenciando totalmente las ecuaciones (1) y (2) y empleando una conocida propiedad de envolvente[1], podemos escribir las condiciones competitivas de beneficios nulos como:

$$\hat{p} = \theta_{LX}\hat{w}_X + \theta_{KX}(\hat{r}_X+\hat{t}_{KX}) \qquad (1')$$

$$0 = \theta_{LY}\hat{w}_Y + \theta_{KY}\hat{r}_Y \, , \qquad (2')$$

donde el símbolo "^" sobre una variable indica cambio porcentual (i.e. $\hat{p}=dp/p$), y θ_{ji} es la participación del factor j en el valor del producto i. Utilizando el mismo procedimiento, las ecuaciones (3)-(6) pueden escribirse como:

$$\lambda_{LX}(\hat{c}_{LX}+\hat{X}) + \lambda_{LY}(\hat{c}_{LY}+\hat{Y}) = 0 \qquad (3')$$

$$\lambda_{KX}(\hat{c}_{KX}+\hat{X}) + \lambda_{KY}(\hat{c}_{KY}+\hat{Y}) = 0 \qquad (4')$$

$$\hat{c}_{LX} + \hat{X} = \sigma_L(\hat{w}_X-\hat{w}_Y) \qquad (5')$$

$$\hat{c}_{KX} + \hat{X} = \sigma_K(\hat{r}_X-\hat{r}_Y) \, , \qquad (6')$$

donde λ_{ji} es la participación en la oferta total del factor j de la cantidad de este factor empleada en el sector i. Finalmente, la condición de equilibrio en el mercado de productos puede expresarse como:

$$\hat{X} = -\sigma_D\hat{p} \, , \qquad (7')$$

donde σ_D es (aproximadamente) la elasticidad compensada de la demanda de X con signo negativo[2].

A fin de simplificar el sistema se utilizará la definición de la elasticidad técnica de sustitución factorial, parámetro tecnológico que mide el reajuste en términos porcentuales de la relación capital-trabajo utilizada en un sector al variar la relación salario-beneficio (brutos) en un punto porcentual. Esta relación nos permitirá

eliminar los términos $\hat{c}_{ji}$:

$$\hat{c}_{LX} = -\theta_{KX}\sigma_X(\hat{w}_X-\hat{r}_X) + \theta_{KX}\sigma_X\hat{t}_{KX} \qquad (8a)$$

$$\hat{c}_{KX} = \theta_{LX}\sigma_X(\hat{w}_X-\hat{r}_X) - \theta_{LX}\sigma_X\hat{t}_{KX} \qquad (8b)$$

$$\hat{c}_{LY} = -\theta_{KY}\sigma_Y(\hat{w}_Y-\hat{r}_Y) \qquad (8c)$$

$$\hat{c}_{KY} = \theta_{LY}\sigma_Y(\hat{w}_Y-\hat{r}_Y) \, . \qquad (8d)$$

donde σ_i es la elasticidad técnica de sustitución en el sector i. Utilizando las ecuaciones (8a)-(8d), el sistema (3')-(6') puede ser reducido al siguiente sistema triecuacional:

$$\theta_{LX}\sigma_X(\hat{w}_X-\hat{r}_X) - \sigma_K(\hat{r}_X-\hat{r}_Y) + \hat{X} = \theta_{LX}\sigma_X\hat{t}_{KX} \qquad (9)$$

$$-\theta_{KX}\sigma_X(\hat{w}_X-\hat{r}_X) - \sigma_L(\hat{w}_X-\hat{w}_Y) + \hat{X} = -\theta_{KX}\sigma_X\hat{t}_{KX} \qquad (10)$$

$$\sigma_Y(\hat{w}_Y-\hat{r}_Y) + \kappa\sigma_K(\hat{r}_X-\hat{r}_Y) - \ell\sigma_L(\hat{w}_X-\hat{w}_Y) = 0 \, , \qquad (11)$$

donde $\kappa=\lambda_{KX}/\lambda_{KY}$ y $\ell=\lambda_{LX}/\lambda_{LY}$. Finalmente, sustituyendo la condición de equilibrio (7') y utilizando las ecuaciones de precios (1')-(2'), podemos reescribir el sistema (9)-(11) en forma matricial como[3]:

$$\Sigma \begin{bmatrix} \hat{w}_X-\hat{r}_X \\ \hat{w}_Y-\hat{r}_Y \\ \hat{p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (\theta_{LX}\sigma_X-\theta_{KX}\sigma_K)\hat{t}_{KX} \\ -\theta_{KX}(\sigma_X+\sigma_L)\hat{t}_{KX} \\ \theta_{KX}(\kappa\sigma_K-\ell\sigma_L)\hat{t}_{KX} \end{bmatrix} , \qquad (12)$$

donde

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \theta_{LX}(\sigma_X+\sigma_K) & -\theta_{LY}\sigma_K & -(\sigma_D+\sigma_K) \\ -\theta_{KX}(\sigma_X+\sigma_L) & \theta_{KY}\sigma_L & -(\sigma_D+\sigma_L) \\ -(\kappa\theta_{LX}\sigma_K+\ell\theta_{KX}\sigma_L) & \sigma_Y+\kappa\theta_{LY}\sigma_K+\ell\theta_{KY}\sigma_L & \kappa\sigma_K-\ell\sigma_L \end{bmatrix} .$$

Denotando al determinante de Σ por $|\Sigma|$ y utilizando las expresiones abreviadas $\tilde{\sigma}_L=\sigma_L/\lambda_{LY}$, $\tilde{\sigma}_K=\sigma_K/\lambda_{KY}$, $|\theta|=\theta_{LX}-\theta_{LY}=\theta_{KY}-\theta_{KX}$, $|\lambda|=\lambda_{LX}-\lambda_{KX}=\lambda_{KY}-\lambda_{LY}$, $\delta_X=\lambda_{KY}\lambda_{LX}\theta_{KX}+\lambda_{KX}\lambda_{LY}\theta_{LX}$, y $\delta_Y=\lambda_{KY}\lambda_{LY}$, es fácil demostrar que:

$$|\Sigma| = \tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\Sigma_1+\tilde{\sigma}_L\Sigma_2+\tilde{\sigma}_K\Sigma_3+\sigma_X\sigma_Y\sigma_D \quad , \tag{13}$$

donde

$$\Sigma_1 = \sigma_D|\theta||\lambda|+\delta_X\sigma_X+\delta_Y\sigma_Y$$

$$\Sigma_2 = \lambda_{LX}\theta_{KY}\sigma_X\sigma_D+\lambda_{LY}\theta_{LX}\sigma_X\sigma_Y+\lambda_{LY}\theta_{KX}\sigma_Y\sigma_D$$

$$\Sigma_3 = \lambda_{KX}\theta_{LY}\sigma_X\sigma_D+\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_X\sigma_Y+\lambda_{KY}\theta_{LX}\sigma_Y\sigma_D \quad .$$

$|\Sigma|>0$ es la condición de estabilidad local del sistema si el proceso de ajuste viene caracterizado por la existencia de movimientos intersectoriales de factores en respuesta a la presencia de diferenciales en sus retribuciones (véanse Neary, 1978b, y Atkinson y Stiglitz, 1980). Esta condición queda automáticamente satisfecha cuando se verifica $|\theta||\lambda|>0$, lo cual es siempre cierto si la situación inicial es de equilibrio a largo plazo sin impuestos.

4. ECUACIONES FUNDAMENTALES DE INCIDENCIA.

Una vez presentadas las ecuaciones de cambio del modelo general, es fácil derivar las ecuaciones fundamentales de incidencia sobre las que basaremos el análisis posterior. Empleando la regla de Cramer, el sistema (12) puede resolverse para sus variables endógenas en función de la perturbación impositiva, $\hat{\tau}_{KX}$:

$$\begin{aligned}\hat{w}_X-\hat{r}_X = |\Sigma|^{-1}\{&\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K(-\theta_{KX}\sigma_D|\lambda|+\delta_X\sigma_X) + \tilde{\sigma}_L(\lambda_{LX}\theta_{KY}\sigma_X\sigma_D+\lambda_{LY}\theta_{LX}\sigma_X\sigma_Y+ \\ &+ \lambda_{LY}\theta_{KX}\sigma_Y\sigma_D) + \tilde{\sigma}_K(\lambda_{KX}\theta_{LY}\sigma_X\sigma_D+\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_Y(\sigma_X-\sigma_D)) + \sigma_X\sigma_Y\sigma_D\}\hat{\tau}_{KX}\end{aligned} \tag{14}$$

$$\hat{w}_Y-\hat{r}_Y = |\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K(-\theta_{KX}\sigma_D|\lambda|+\delta_X\sigma_X) + \tilde{\sigma}_K\lambda_{KX}\sigma_X\sigma_D\}\hat{\tau}_{KX} \tag{15}$$

$$\hat{p} = |\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K(\theta_{KY}\delta_X\sigma_X+\theta_{KX}\delta_Y\sigma_Y) + \tilde{\sigma}_K\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_X\sigma_Y\}\hat{\tau}_{KX} \quad . \tag{16}$$

Las ecuaciones (14)-(16) pueden ser combinadas con las ecuaciones de precios (1') y (2') para obtener soluciones formales para los cambios en los precios de los factores y los diferenciales en las retribuciones.

Antes de proceder a analizar en detalle las implicaciones para los resultados convencionales de incidencia del supuesto de movilidad parcial, destacaremos una interesante propiedad de las

soluciones. El impacto de un impuesto selectivo sobre el rendimiento del capital empleado en X puede expresarse como una suma ponderada de las elasticidades de los precios relativos con respecto al tipo impositivo bajo los modelos polares disponibles (los de Harberger y McLure), con las ponderaciones dadas por los grados absolutos de movilidad factorial. A medida que las posibilidades de movilidad de ambos factores aumentan, los coeficientes en $\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K$ tienden a dominar la incidencia del impuesto. En límite, para $\tilde{\sigma}_L\to\infty$ y $\tilde{\sigma}_K\to\infty$ se tiene:

$$\hat{w}_X-\hat{r}_X = \hat{w}_Y-\hat{r}_Y = \frac{-\theta_{KX}\sigma_D|\lambda|+\delta_X\sigma_X}{\sigma_D|\theta||\lambda|+\delta_X\sigma_X+\delta_Y\sigma_Y}\hat{\tau}_{KX} \quad , \tag{17}$$

expresión que corresponde a la conocida ecuación de Harberger (1962, p. 227): la retribución neta relativa del capital debe reducirse si el sector gravado es relativamente intensivo en capital ($|\lambda|<0$), y sólo si el sector no gravado es relativamente intensivo en capital podrá el factor trabajo verse relativamente beneficiado por la introducción del impuesto.

Cuando el grado de especificidad de cualquier factor es elevado, el papel de las intensidades factoriales relativas tiende a ser menos crucial, dando paso a consideraciones de sustituibilidad en la demanda y en la producción, de acuerdo con las características del modelo de factores específicos (Jones, 1971). En el límite, para $\tilde{\sigma}_K=0$ se tiene:

$$\hat{w}_X-\hat{r}_X = \hat{\tau}_{KX} \tag{18a}$$

$$\hat{w}_Y-\hat{r}_Y = 0 \tag{18b}$$

$$\hat{p} = 0 \quad . \tag{18c}$$

Dado que las ecuaciones (18a)-(18c) son válidas para cualquier grado de movilidad del trabajo, $-\hat{r}_X=\hat{\tau}_{KX}$ y $\hat{w}_X=\hat{w}_Y=\hat{r}_Y=0$, solución que engloba los casos 1 y 2 de McLure (1971), así como todos aquellos en los que el factor trabajo sea imperfectamente móvil. Considérese, finalmente, el caso en el que el trabajo es absolutamente específico al sector en el que se encuentra empleado. Las expresiones de incidencia para $\tilde{\sigma}_L=0$ son:

$$\hat{w}_X-\hat{r}_X = \frac{\tilde{\sigma}_K(\lambda_{KX}\theta_{LY}\sigma_X\sigma_D+\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_Y(\sigma_X-\sigma_D))+\sigma_X\sigma_Y\sigma_D}{\tilde{\sigma}_K\Sigma_3+\sigma_X\sigma_Y\sigma_D}\hat{\tau}_{KX} \tag{19a}$$

$$\hat{w}_Y-\hat{r}_Y = \frac{\tilde{\sigma}_K\lambda_{KX}\sigma_X\sigma_D}{\tilde{\sigma}_K\Sigma_3+\sigma_X\sigma_Y\sigma_D}\hat{\tau}_{KX} \tag{19b}$$

$$\hat{p} = \frac{\tilde{\sigma}_K\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_X\sigma_Y}{\tilde{\sigma}_K\Sigma_3+\sigma_X\sigma_Y\sigma_D}\hat{\tau}_{KX} \quad . \tag{19c}$$

Dado que las fortunas de los factores específicos estan "atadas" a las de sus respectivas industrias, los resultados distributivos del sector X (i.e. la tasa de cambio en el ratio w_X/r_X) dependen de la medida en que las posibilidades técnicas de sustitución factorial (beneficiosas para el trabajo cuando el capital es gravado) dominan o son dominadas por el efecto del contracción del output asociado al encarecimiento relativo de X en el consumo (perjudicial para el factor específico al sector X). Este resultado, derivado originalmente por McLure (1971) para el caso de movilidad perfecta del capital, mantiene su validez para cualquier grado no nulo de movilidad del capital. La incidencia distributiva del impuesto en el sector Y no ofrece ambigüedades: las empresas que producen en esta industria utilizarán técnicas más intensivas en capital sólo si el coste relativo del trabajo aumenta.

5. PROPOSICIONES GENERALES DE INCIDENCIA IMPOSITIVA.

¿Cómo se reparte la carga del impuesto entre trabajo y capital en su conjunto, con independencia de su sector de empleo, cuando ambos factores son parcialmente móviles? En el mundo de Harberger, la respuesta a esta interesante cuestión es relativamente simple. Bajo el supuesto de movilidad factorial perfecta, si se toma al factor trabajo como numerario, tan sólo es necesario analizar los valores que toma la tasa de cambio de la retribución neta del capital, $\hat{r}$. Claramente, $\hat{r}$=0 implica que capital y trabajo soportarán la carga del impuesto en proporción a sus participaciones iniciales respectivas en la renta nacional. Por otra parte, el factor capital empleado en ambos sectores absorberá la totalidad de la carga del impuesto si $\hat{r}=-\lambda_{KX}\hat{\tau}_{KX}$, i.e. la retribución neta total del capital se reducirá en la cuantía de la recaudación del impuesto. Tomando estas dos situaciones como casos básicos de referencia, Harberger (1962, pp. 227-230) presenta y prueba diez celebrados teoremas

sobre incidencia, cada uno de los cuáles pone de relieve la forma en que demanda, sustitución factorial e intensidades factoriales determinan los efectos distributivos de un impuesto selectivo sobre las rentas del capital.

Dado que la estructura teórica empleada aquí es una extensión del modelo de Harberger, parece natural preguntarse por la forma en que la incorporación de movilidad imperfecta altera las conclusiones de este modelo[4]. En efecto, el modelo desarrollado nos permite proponer medidas simples de incidencia que toman como referencia las participaciones factoriales agregadas en la renta nacional e ilustrar la generalidad de los teoremas de Harberger, que agruparemos en dos bloques: proposiciones de reparto proporcional de la carga y proposiciones de capitalización completa de la carga.

5.1: Proposiciones de reparto proporcional de la carga.

La noción de carga del impuesto soportada por un factor puede hacerse explícita mediante la siguiente definición:

Definición 1: Capital y trabajo soportan la carga del impuesto en proporción a sus participaciones iniciales en la renta nacional si

$$\Psi = d\left(\frac{r_XK_X+r_YK_Y}{w_XL_X+w_YL_Y}\right) = 0 \ , \tag{20}$$

i.e. la relación entre la renta total del capital neta del impuesto y la renta neta total del trabajo permanece inalterada tras la introducción del gravamen.

A fin de poder computar el coeficiente distributivo (20) debemos primeramente resolver el sistema para los cambios de los precios de los factores en términos del bien Y. Combinando las ecuaciones (14)-(16) con las ecuaciones de precios (1') y (2'), es inmediato obtener las siguientes expresiones:

$$\hat{r}_X = |\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\theta_{LY}\Omega - \tilde{\sigma}_L\Sigma_2 - \tilde{\sigma}_K\lambda_{KX}\theta_{LY}\sigma_X\sigma_D - \sigma_X\sigma_Y\sigma_D\}\hat{\tau}_{KX} \tag{21}$$

$$\hat{w}_X = |\Sigma|^{-1}\{-\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\theta_{KY}\Omega + \tilde{\sigma}_K\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_Y(\sigma_X-\sigma_D)\}\hat{\tau}_{KX} \tag{22}$$

$$\hat{r}_Y = |\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\theta_{LY}\Omega - \tilde{\sigma}_K\lambda_{KX}\theta_{LY}\sigma_X\sigma_D\}\hat{\tau}_{KX} \tag{23}$$

$$\hat{w}_Y = |\Sigma|^{-1}\{-\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\theta_{KY}\Omega + \tilde{\sigma}_K\lambda_{KX}\theta_{KY}\sigma_X\sigma_D\}\hat{\tau}_{KX} \tag{24}$$

$$\hat{p} = |\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K(\theta_{KY}\delta_X\sigma_X+\theta_{KX}\delta_Y\sigma_Y) + \tilde{\sigma}_K\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_X\sigma_Y\}\hat{\tau}_{KX} \ , \tag{25}$$

donde $\Omega=|\lambda|\theta_{KX}\sigma_D-\delta_X\sigma_X$.

Recurriendo al procedimiento estándar de normalizar todos los precios iniciales igualándolos a la unidad, la ecuación (20) puede expandirse de la forma:

$$\frac{K}{L}\{(\lambda_{KX}\hat{r}_X+\lambda_{KY}\hat{r}_Y)-(\lambda_{LX}\hat{w}_X+\lambda_{LY}\hat{w}_Y)\} = 0 \, . \tag{26}$$

Sustituyendo las tasas de cambio de los precios de los factores (21)-(25) obtenemos:

$$\Psi = \frac{K}{L}|\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\Omega - \tilde{\sigma}_L\lambda_{KX}\Sigma_2 - \tilde{\sigma}_K\psi - \lambda_{KX}\sigma_X\sigma_Y\sigma_D\}\hat{\tau}_{KX} \, , \tag{27}$$

donde $\psi=\lambda_{LX}\lambda_{KY}\theta_{KX}\sigma_Y(\sigma_X-\sigma_D)+\lambda_{KX}(\lambda_{LY}+\theta_{LY}\lambda_{LX})\sigma_X\sigma_D$. El capital soportará el impuesto más (menos) que en proporción a su participación inicial en la renta nacional si $\Psi<(>)0$.

Estableceremos a continuación una versión generalizada del primer teorema de Harberger. Según la proposición original,

> "sólo si la industria gravada es relativamente intensiva en mano de obra podrá el factor trabajo soportar más del impuesto, en proporción a su participación inicial en la renta nacional, que el capital" (Harberger, 1962, p. 227).

La ecuación (27) permite establecer para el caso general la siguiente:

Proposición 1: Condiciones necesarias para que el trabajo soporte el impuesto en proporción mayor, con respecto a su participación inicial en la renta nacional, que el capital, son:

i) $|\lambda| > 0$, o bien

ii) $\sigma_D > \sigma_X$,

para todo $\tilde{\sigma}_K>0$, $\tilde{\sigma}_L>0$.

Nótese que $\Psi>0$ sólo si $\Omega>0$ o $\psi<0$, para lo cual es necesario tener $|\lambda|>0$ en el primer caso o $\sigma_D>\sigma_X$ en el segundo. De acuerdo con esta proposición, cuando trabajo y capital son parcialmente móviles, ya no es suficiente que el sector gravado sea relativamente intensivo en capital para que el capital soporte una mayor porción del impuesto. De hecho, si el trabajo se encuentra "suficientemente atado" a su sector de empleo y la elasticidad compensada de demanda de X es mayor que la elasticidad técnica de sustitución en el sector X, el capital podría mejorar su participación relativa en la renta nacional aún cuando el sector gravado fuese relativamente intensivo en capital,

en contra de lo que establece la proposición fundamental de Harberger. Recuérdese (expresiones 21-25) que cuando el sector gravado es relativamente intensivo en capital, la retribución de este factor se contrae en ambas industrias y el salario aumenta en el sector no gravado, siendo "a priori" incierto el signo del cambio en el tipo de salario del trabajo empleado en el sector gravado. En particular, unas posibilidades reducidas de movilidad del factor trabajo tienden a minimizar el efecto de intensidad factorial (beneficioso para el trabajo en ambos sectores cuando el sector gravado es intensivo en capital, y viceversa), lo que podría imponer a la mano de obra en el sector gravado unas pérdidas lo suficientemente grandes como para que la participación de las rentas del trabajo en la renta nacional descienda. Esto puede suceder sólo si la elasticidad de demanda de X es relativamente elevada con respecto a la elasticidad de sustitución de factores en el sector X. Este razonamiento establece que i) ya no resulta necesaria si ii) se verifica, y viceversa. La siguiente proposición completa la anterior cuando el trabajo es inmóvil entre sectores, razón por la que se presenta sin comentarios adicionales:

Proposición 2: Cuando el trabajo es absolutamente inmóvil entre sectores, este factor soportará una proporción de la carga inferior, con respecto a su participación inicial en la renta nacional, que el capital si $\sigma_X>\sigma_D$, para cualquier grado no nulo de movilidad del capital. Por otra parte, sólo si $\sigma_D>\sigma_X$ podrá el trabajo soportar una proporción de la carga mayor, con respecto a su participación inicial en la renta nacional, que el capital.

Los teoremas 2 y 3 de Harberger son válidos sin modificación alguna al tratar de extenderlos a aquellos casos en los que los factores son parcialmente móviles. De acuerdo con estos teoremas, si la elasticidad técnica de sustitución en la industria gravada es igual o mayor que la elasticidad de demanda de X -la elasticidad de sustitución entre X e Y en el teorema 3-, el capital soportará una proporción del impuesto relativamente superior a la que corresponde al trabajo. Para demostrar su validez, tan sólo es necesario probar que $\Omega<0$ y $\psi>0$ cuando $\sigma_X\geq\sigma_D$[5]. Sea $\sigma_X=\sigma_D=\zeta$. Puede entonces establecerse sin dificultad que Ω se reduce a $-\lambda_{KX}\lambda_{LY}\zeta$. Un mayor valor de σ_X se limitará a reforzar el valor negativo de Ω. Trivialmente, por otra parte, $\sigma_X\geq\sigma_D$ implica $\psi>0$.

En contraste, los teoremas 4 y 5 no son directamente aplicables al modelo de factores parcialmente móviles. Por una parte, el teorema 5 sólo puede referirse al caso de movilidad perfecta del capital, ya que se establece en términos de "el" tipo neto de retribución del capital. El teorema 4, por su parte, establece que cuanto mayor sea la elasticidad de sustitución en el sector no gravado, mayor será la tendencia de trabajo y capital a soportar el impuesto en proporción a sus participaciones iniciales en la renta nacional. En el caso general de movilidad imperfecta tenemos:

$$\lim_{\sigma_Y \to \infty} \Psi = \frac{K}{L} \frac{\theta_{KX}\sigma_D(\lambda_{LX}\sigma_K - \lambda_{KX}\sigma_L) - \sigma_X(\lambda_{KX}\theta_{LX}\sigma_L + \lambda_{LX}\theta_{KX}\sigma_K + \lambda_{KX}\sigma_D)}{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K\delta_Y + \sigma_X(\theta_{LX}\sigma_L + \theta_{KX}\sigma_K) + \sigma_D(\theta_{KX}\sigma_L + \theta_{LX}\sigma_K) + \sigma_X\sigma_D} \hat{\tau}_{KX} , \tag{28}$$

expresión que se iguala a cero (como requiere el teorema 4) sólo bajo circunstancias especiales. Una de ellas es el caso de movilidad perfecta de Harberger. Cuando los factores son parcialmente móviles, el resultado de reparto proporcional de la carga seguirá siendo válido si σ_X y σ_D toman valores arbitrariamente próximos a cero, o bien cuando $\sigma_X=0$ y tanto el diferencial de intensidades factoriales como el diferencial de movilidad tienden a cero. Otro interesante ejemplo corresponde al caso en que el factor trabajo es inmóvil, el capital es perfectamente móvil, y $\sigma_X=\sigma_D$.

El último de los teoremas de Harberger formulado en términos de reparto proporcional de la carga del impuesto se refiere al caso de coeficientes fijos de producción (teorema 8): si $\sigma_X=\sigma_Y=0$, el factor trabajo soportará el impuesto en proporción superior a su participación inicial en la renta nacional cuando la industria gravada es relativamente intensiva en trabajo. Una breve inspección de la expresión (27) revela que esta proposición puede extenderse sin modificaciones al caso general, i.e.:

$$\text{sgn } \Psi = \text{sgn } \frac{\theta_{KX}}{|\theta|} \gtrless 0 \quad \text{si} \quad |\theta| \gtrless 0, \text{ para todo } \sigma_L>0,\ \sigma_K>0 , \tag{29}$$

donde "sgn" indica "signo de".

El impacto de la introducción explícita de movilidad parcial en el análisis puede ilustrarse mediante la siguiente proposición, establecida en términos de diferenciales de movilidad e intensidades factoriales:

Proposición 3: Cuando la elasticidad de sustitución de factores en el sector gravado es nula, los diferenciales de movilidad e intensidades factoriales conjuntamente determinan qué factor es el que soporta una mayor proporción relativa de la carga del impuesto. En particular,

i) cuando $\sigma_K=\sigma_L$, $\Psi \gtrless 0$ si $|\lambda| \gtrless 0$, y

ii) cuando $\sigma_K>(<)\sigma_L$ y $|\lambda|>(<)0$, entonces $\Psi>(<)0$,

para todo $\sigma_K>0$, $\sigma_L>0$.

No hay nada comparable a la Proposición 3 en la literatura sobre incidencia impositiva. Para obtener alguna intuición sobre este resultado nótese que cuando $\sigma_X=0$,

$$\Psi = \frac{K}{L}|\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K|\lambda|\theta_{KX}\sigma_D + \theta_{KX}\sigma_Y\sigma_D(\lambda_{LX}\sigma_K - \lambda_{KX}\sigma_L)\}\hat{\tau}_{KX} . \tag{30}$$

Cuando el sector gravado opera mediante coeficientes fijos de producción, el impacto distributivo del impuesto depende de la dirección cualitativa de los efectos de intensidad factorial y movilidad diferencial. Si $\sigma_L=\sigma_K$, únicamente habremos de tener en cuenta el efecto de intensidad factorial, que altera las retribuciones relativas de los factores homogéneos (trabajo, capital) en la misma dirección, con independencia del sector en que se hallen empleados. Esta observación explica la parte i). Una vez que permitimos que las elasticidades de movilidad de trabajo y capital difieran, sólo podemos predecir el impacto distributivo del impuesto si tanto el efecto de intensidad factorial como el efecto de movilidad diferencial alteran la relación salario/beneficio en la misma dirección. Así, mientras que $|\lambda|>(<)0$ tiende a favorecer la posición del capital (trabajo) en los dos sectores de la economía, $\sigma_K>(<)\sigma_L$ mejorará (perjudicará) la situación del capital empleado en el sector X. De aquí el resultado ii) de la Proposición 3. En suma, basta que el grado de movilidad de trabajo y capital sea el mismo para que el resultado asociado al modelo de Harberger pueda extenderse a cualquier caso intermedio. Sin embargo, si el capital es más móvil que el trabajo, que el sector gravado sea relativamente intensivo en capital deja de ser condición suficiente para que el capital soporte una proporción de la carga superior a su participación inicial en la renta nacional. Un interesante corolario que completa la Proposición 3 es la siguiente:

Proposición 4: Cuando el factor trabajo es absolutamente inmóvil y no existen posibilidades de sustitución en el sector gravado, el impuesto será soportado en proporción mayor, con respecto a su participación inicial en la renta nacional, que el capital, para todo $\sigma_K>0$.

5.2: Proposiciones de capitalización completa de la carga.

A continuación nos ocuparemos de examinar el papel de las posibilidades de movilidad con referencia a situaciones en las que el capital en su conjunto soporta el 100 por cien del impuesto. Para analizar estos casos será útil establecer la siguiente:

Definición 2: El capital soporta completamente la carga del impuesto si

$$\Phi = d\left(\frac{\tau_{KX} r_X K_X + r_Y K_Y}{w_X L_X + w_Y L_Y}\right) = 0 , \tag{31}$$

i.e. la relación entre la renta total del capital bruta del impuesto y la renta total del trabajo permanece inalterada tras la introducción del gravamen.

Si notamos que $\Phi=\Psi+(K/L)\lambda_{KX}\hat{\tau}_{KX}$, manipulando la expresión (27) se obtiene sin dificultad:

$$\Phi = \frac{K}{L}|\Sigma|^{-1}\{\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K(\phi_1\sigma_D-\lambda_{KY}\delta_X\sigma_X+\lambda_{KX}\delta_Y\sigma_Y)-\tilde{\sigma}_K(\phi_2\sigma_X\sigma_D+\phi_3\sigma_X\sigma_Y-\phi_4\sigma_Y\sigma_D)\}\hat{\tau}_{KX} \tag{32}$$

donde

$$\phi_1 = |\lambda|(\lambda_{KX}\theta_{KY}+\lambda_{KY}\theta_{KX})$$

$$\phi_2 = \lambda_{KX}(\lambda_{LY}\theta_{KY}+\lambda_{KY}\theta_{LY})$$

$$\phi_3 = |\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}$$

$$\phi_4 = \lambda_{KY}(\lambda_{LX}\theta_{KX}+\lambda_{KX}\theta_{LX}) .$$

A diferencia de lo que hemos visto para las proposiciones de reparto proporcional de la carga, puede demostrarse que todas las proposiciones de Harberger establecidas con referencia a la capitalización completa del impuesto siguen siendo válidas cuando el grado de movilidad factorial es menos que perfecto. De acuerdo con el teorema 6 de Harberger, cuando la relación capital-trabajo es la misma en ambas industrias, el capital soportará más del 100 por cien del impuesto si $\sigma_X>\sigma_Y$, el 100 por cien si $\sigma_X=\sigma_Y$ y menos del 100 por cien si $\sigma_X<\sigma_Y$. En el caso general, cuando $|\lambda|=0$, el coeficiente en $\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K$ se reduce a $\lambda_{LY}\lambda_{KX}\lambda_{KY}(\sigma_Y-\sigma_X)$. Puede comprobarse, asimismo, que el término en $\tilde{\sigma}_K$ vale $\lambda_{KX}\sigma_D(\lambda_{KY}\sigma_Y-\lambda_{LY}\sigma_X)=\lambda_{KX}\sigma_D\lambda_{jY}(\sigma_Y-\sigma_X)$, j=K,L, ya que $|\lambda|=0$ implica que $\lambda_{LY}=\lambda_{KY}$. En consecuencia, si $|\lambda|=0$,

$$\Phi \gtrless 0 \quad \text{si} \quad \sigma_Y \gtrless \sigma_X , \quad \text{para todo } \sigma_L>0,\ \sigma_K>0 , \tag{33}$$

con lo que este teorema queda generalizado a todos los casos intermedios de movilidad.

El teorema 7, por su parte, establece que si la elasticidad de demanda del bien X es cero y $\sigma_X=\sigma_Y$, el capital en su conjunto soportará el 100 por cien del impuesto si las proporciones factoriales iniciales son las mismas en ambas industrias, y más (menos) del 100 por cien del impuesto si $|\lambda|>(<)0$. Para extender esta proposición al caso general, hagamos $\sigma_X=\sigma_Y=\zeta$. En este caso, la ecuación (32) se reduce a:

$$\Phi = \frac{K}{L}|\Sigma|^{-1}(-\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K|\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}\zeta-\tilde{\sigma}_K|\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}\zeta^2)\hat{\tau}_{KX} , \tag{34}$$

expresión que prueba que si $\sigma_D=0$ y $\sigma_X=\sigma_Y$,

$$\Phi \gtrless 0 \quad \text{si} \quad |\lambda| \gtrless 0 , \quad \text{para todo } \sigma_K>0,\ \sigma_L>0 . \tag{35}$$

Los teoremas 9 y 10 son de gran interés, como muestra la atención de que han sido objeto por parte de destacados especialistas (por ejemplo, Atkinson y Stiglitz, 1980, Ballentine y Eris, 1975, y Tresch, 1981, entre otros). El teorema 9 establece que si ambas funciones de producción son Cobb-Douglas y la elasticidad de sustitución en la demanda entre X e Y es unitaria, el capital soportará exactamente el 100 por cien del impuesto. El teorema 10 es una generalización del anterior para cualesquiera valores positivos de σ_X, σ_Y y σ_S (donde σ_S=-dlog(X/Y)/dlogp es la elasticidad de sustitución en la demanda entre X e Y), siempre que $\sigma_X=\sigma_Y=\sigma_S$. A continuación probaremos que bajo estas condiciones, $\Phi=0$ para todo $\sigma_L>0$, $\sigma_K>0$. Nótese, en primer término, que en ausencia de efectos renta de primer orden se cumple $\sigma_D=\theta_Y\sigma_S$, donde θ_Y es la participación del valor de la producción del bien Y en la renta nacional[6]. Consideremos ahora el signo del coeficiente en $\tilde{\sigma}_L\tilde{\sigma}_K$:

$$\operatorname{sgn}(\phi_1\sigma_D-\lambda_{KY}\delta_X\sigma_X+\lambda_{KX}\delta_Y\sigma_Y) =$$

$$= \operatorname{sgn} \zeta(\phi_1 Y-\lambda_{KY}\delta_X Z+\lambda_{KX}\delta_Y Z) , \tag{35}$$

donde Z=X+Y y $\zeta=\sigma_X=\sigma_Y=\sigma_S$. Es fácil ver, por otra parte, que:

$$\phi_1 Y = |\lambda|\frac{K_X K_Y}{KX} Z , \tag{36}$$

y

$$Z(-\lambda_{KY}\delta_X+\lambda_{KX}\delta_Y) =$$

$$= Z\left(\frac{K_X K_Y L_Y}{KKL} - \frac{K_X K_Y L_X Y}{KKLX}\right) =$$

$$= Z\left(\frac{K_X K_Y (L_Y X - L_X Y)}{KKLX}\right)$$

$$= -|\lambda| \frac{K_X K_Y}{KX} Z \ , \tag{37}$$

donde se ha hecho uso de la convención de normalizar todos los precios iniciales igualándolos a la unidad. Las expresiones (36) y (37) establecen que el signo de la (35) es cero. Así pues, si la proposición 10 de Harberger ha de ser válida para cualquier grado no nulo de movilidad, el signo del coeficiente en $\tilde{\sigma}_K$ debe ser también cero. En efecto:

$$\mathrm{sgn}\ (\phi_2\sigma_X\sigma_D+\phi_3\sigma_X\sigma_Y-\phi_4\sigma_Y\sigma_D) =$$

$$= \mathrm{sgn}\ (\phi_2 Y+\phi_3 Z-\phi_4 Y) =$$

$$= \mathrm{sgn}\ \left(\frac{K_X}{K}\left(\frac{K_Y L_Y}{KY}+\frac{L_Y K_Y}{LY}\right) + |\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}\frac{Z}{Y} - \frac{K_Y}{K}\left(\frac{K_X L_X}{KX}+\frac{L_X K_X}{LX}\right)\right) =$$

$$= \mathrm{sgn}\ \left(\frac{K_X K_Y L_Y}{KKLY}-\frac{K_X K_Y L_X}{KKLX} + |\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}\frac{1}{Y}\right) =$$

$$= \mathrm{sgn}\ \left(\frac{K_X K_Y (L_Y X - L_X Y)}{KKLX} + |\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}\right) =$$

$$= \mathrm{sgn}\ \left(-|\lambda|\frac{K_X K_Y}{KX} + |\lambda|\lambda_{KY}\theta_{KX}\right) = 0 \ , \tag{38}$$

lo que completa la prueba.

Antes de cerrar esta sección, puede ser útil examinar el impacto de la falta de posibilidades de sustitución factorial con referencia a situaciones de capitalización perfecta del impuesto estableciendo las dos proposiciones siguientes:

Proposición 5: Cuando la elasticidad técnica de sustitución en el sector gravado es nula, el capital soportará menos del 100 por cien del impuesto si el sector gravado es relativamente intensivo en trabajo. Si el trabajo es completamente inmóvil, el capital siempre soportará menos del 100 por cien del impuesto, para todo $\sigma_K>0$.

Proposición 6: Cuando la elasticidad técnica de sustitución en el sector no gravado es nula, el capital soportará más del 100 por cien del impuesto si el sector gravado es relativamente intensivo en capital. Si el trabajo es completamente inmóvil, el capital siempre soportará más del 100 por cien del impuesto, para todo $\sigma_K>0$.

El resultado de la proposición 5 se debe exclusivamente al efecto de intensidad factorial, favorable a los propietarios del capital cuando $|\lambda|>0$. En la proposición 6, tanto el efecto de intensidad factorial como el de movilidad diferencial presionan a la baja sobre la retribución neta del capital en ambos sectores, favoreciendo de esta forma la posición de los propietarios de trabajo.

6. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Una de las aplicaciones más difundidas del modelo de Harberger es probablemente su propia estimación de la incidencia de un impuesto selectivo sobre la retribución del capital (Harberger, 1962, pp. 230-35). Al objeto de proporcionar un punto de referencia sobre el signo del impacto cualitativo y el orden de magnitud del efecto cuantitativo de distintas consideraciones de movilidad sobre la traslación del impuesto, en esta sección desarrollaremos una simulación a pequeña escala de nuestro modelo para tres ejemplos ilustrativos.

El análisis se concentrará en el problema estudiado por Harberger: la incidencia del impuesto sobre los beneficios de las sociedades en los EE.UU. en el periodo 1953-59. La fuente básica de datos es Shoven (1976), quien corrige algunos errores cometidos por Harberger en su trabajo original. Sean X e Y los sectores societario y no societario de la economía, respectivamente. Las rentas netas medias del trabajo y el capital (en miles de millones de dólares) son $w_X L_X$=199.871, $w_Y L_Y$=17.471, $r_X K_X$=34.244 y $r_Y K_Y$=26.878. Es importante tener en cuenta que las retribuciones del capital incluyen un impuesto general (neutral) sobre los beneficios netos del capital en los dos sectores del 45.18 por cien, sin que $r_X K_X$ contenga el sobregravamen del 53.00 por cien que constituye el impuesto sobre las rentas del sector societario. Se define una unidad de capital como aquella cantidad de capital que percibe una retribución anual de un dólar bruto del impuesto neutral. Las unidades de trabajo se definen de la misma forma. Esta convención (que implica $r_X=r_Y=w_X=w_Y=1$ en el equilibrio inicial) y las cifras de rendimientos del capital y el trabajo permiten ya calcular los parámetros θ_{ji} y λ_{ji} del modelo:

$$\theta_{LX}= .792306 \qquad \lambda_{LX}= .919615$$
$$\theta_{KX}= .207694 \qquad \lambda_{KX}= .560256$$
$$\theta_{LY}= .393943 \qquad \lambda_{LY}= .080385$$
$$\theta_{KY}= .606056 \qquad \lambda_{KY}= .439744 \ ,$$

donde θ_{KX} incluye ya el impuesto selectivo, t_{KX}, reflejando así los costes del capital relevantes para el productor en el sector X tras la introducción del gravamen[7].

Los Cuadros 1.a-1.c sumarizan las computaciones de las elasticidades impositivas para los tres ejemplos considerados, en los que se ha supuesto, por simplicidad, que $\sigma_L=\sigma_K$. Los cálculos fueron efectuados para un gran número de parámetros que consideramos razonables e interesantes. Los que se presentan en los cuadros han sido seleccionados para mostrar la sensibilidad de los resultados e ilustrar la importancia de las consideraciones de movilidad parcial en la derivación de conclusiones positivas sobre el proceso de traslación del impuesto. Para las elasticidades de movilidad se han ensayado los valores 0, .1, .25, .5, 1, 10 y ∞[8].

El caso 1.a pone de relieve cuán "corto" puede el corto plazo llegar a ser bajo ciertas circunstancias o, alternativamente, cuán equivocadas pueden llegar a ser las recomendaciones de política impositiva basadas en la utilización implícita del modelo de factores específicos como aproximación a la realidad. Supongamos que el capital en el sector X es gravado bajo la suposición de que este factor es absolutamente inmóvil, en cuyo caso tendríamos:

$$\hat{r}_Y=\hat{w}_X=\hat{w}_Y=0>\hat{r}_X=-\hat{\tau}_{KX} \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=0 .$$

Si el grado efectivo de movilidad hubiese sido infraestimado y fuese de hecho .1 o .25 (o, alternativamente, si estos valores se alcanzan tras un corto lapso de tiempo), los resultados distributivos correspondientes serían:

$$\hat{r}_Y>0>\hat{r}_X>\hat{w}_Y>\hat{w}_X \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=.1 ,$$

y

$$\hat{r}_Y>\hat{r}_X>0>\hat{w}_Y>\hat{w}_X \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=.25 .$$

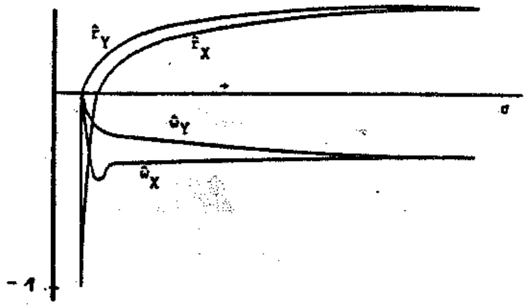
Para una elasticidad de movilidad tan baja como .1, el patrón de incidencia y la distribución agregada de la carga han resultado radicalmente alterados con respecto al caso de inmovilidad absoluta. El capital no sólo soporta menos del 100 por cien del impuesto, sino una proporción inferior a su participación inicial en la renta nacional (Ψ=.0564). Este ejemplo muestra lo extremadamente sensible que puede llegar a ser la traslación impositiva ante pequeños cambios en las condiciones de movilidad, y sugiere, asimismo, que a corto plazo

CUADRO 1.a

ELASTICIDADES DE LOS TIPOS NETOS DE RETRIBUCION FACTORIAL Y LOS DIFERENCIALES DE RETRIBUCIONES CON RESPECTO AL TIPO IMPOSITIVO

$\sigma_X=0,\ \sigma_Y=.5,\ \sigma_D=.15,$

σ	$\hat{r}_X/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{r}_Y/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{w}_X/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{w}_Y/\hat{\tau}_{KX}$	$(\hat{r}_Y-\hat{r}_X)/\hat{\tau}_{KX}$	$(\hat{w}_Y-\hat{w}_X)/\hat{\tau}_{KX}$	Φ	Ψ
0	-1.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.0000	.0000	-.1575
.1	-.0167	.0672	-.1872	-.1033	.0839	.0839	.2140	.0564
.25	.0444	.0886	-.1806	-.1364	.0442	.0442	.2252	.0677
.5	.0744	.0992	-.1774	-.1526	.0248	.0248	.2309	.0733
1	.0923	.1055	-.1755	-.1623	.0132	.0132	.2342	.0766
10	.1105	.1119	-.1735	-.1721	.0014	.0014	.2375	.0800
∞	.1126	.1126	-.1733	-.1733	.0000	.0000	.2380	.0804

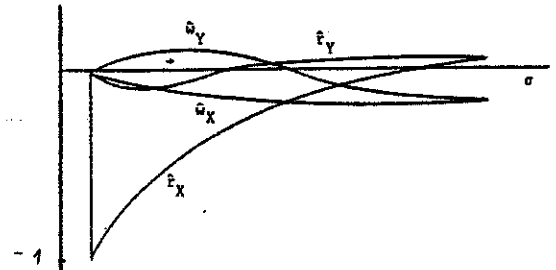


CUADRO 1.b

ELASTICIDADES DE LOS TIPOS NETOS DE RETRIBUCION FACTORIAL Y LOS DIFERENCIALES DE RETRIBUCIONES CON RESPECTO AL TIPO IMPOSITIVO

$\sigma_X=.5,\ \sigma_Y=.5,\ \sigma_D=1$

σ	$\hat{r}_X/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{r}_Y/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{w}_X/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{w}_Y/\hat{\tau}_{KX}$	$(\hat{r}_Y-\hat{r}_X)/\hat{\tau}_{KX}$	$(\hat{w}_Y-\hat{w}_X)/\hat{\tau}_{KX}$	Φ	Ψ
0	-1.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.0000	.0000	-.1575
.1	-.9170	-.0234	-.0109	.0580	.8936	.0689	.0117	-.1459
.25	-.7083	-.0298	-.0164	.0806	.6785	.0970	.0447	-.1129
.5	-.5485	-.0208	-.0221	.0320	.5277	.0541	.0735	-.0840
1	-.3745	-.0079	-.0279	.0121	.3666	.0400	.1045	-.0530
10	-.0358	.0209	-.0387	-.0321	.0567	.0066	.1652	.0077
∞	.0264	.0264	-.0406	-.0406	.0000	.0000	.1764	.0189

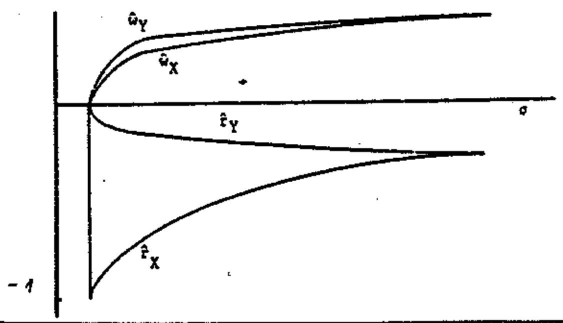


CUADRO 1.c

ELASTICIDADES DE LOS TIPOS NETOS DE RETRIBUCION FACTORIAL Y LOS DIFERENCIALES DE RETRIBUCIONES FACTORIALES CON RESPECTO AL TIPO IMPOSITIVO

$\sigma_X=1,\ \sigma_Y=.5,\ \sigma_D=.15$

σ	$\hat{r}_X/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{r}_Y/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{w}_X/\hat{\tau}_{KX}$	$\hat{w}_Y/\hat{\tau}_{KX}$	$(\hat{r}_Y-\hat{r}_X)/\hat{\tau}_{KX}$	$(\hat{w}_Y-\hat{w}_X)/\hat{\tau}_{KX}$	Φ	Ψ
0	-1.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.0000	.0000	-.1575
.1	-.8298	-.0679	.0949	.1044	.7619	.0095	-.0085	-.1660
.25	-.6839	-.1212	.1777	.1865	.5627	.0088	-.0153	-.1729
.5	-.5583	-.1663	.2491	.2559	.3920	.0068	-.0212	-.1787
1	-.4491	-.2052	.3113	.3157	.2439	.0044	-.0262	-.1838
10	-.2922	-.2609	.4007	.4013	.0313	.0006	-.0334	-.1909
∞	-.2691	-.2691	.4139	.4139	.0000	.0000	-.0345	-.1921



las retribuciones factoriales netas pueden experimentar variaciones superiores a las consistentes con la situación de equilibrio con movilidad perfecta ("overshooting"), como es el caso de w_X en el presente ejemplo.

Los casos 1.b y 1.c muestran patrones de traslación que podrían considerarse más "normales", en el sentido de que las variables precio se ajustan de forma menos abrupta a sus valores con movilidad perfecta. Sin embargo, como revela el caso 1.b, este ajuste no es necesariamente monotónico en el grado de movilidad, como se sigue del cambio de signo en el coeficiente distributivo Ψ y los cambios cualitativos en la evolución de las retribuciones factoriales netas a medida que aumenta el grado de movilidad:

$$\hat{w}_X=\hat{w}_Y=\hat{r}_Y=0>\hat{r}_X=-\hat{\tau}_{KX} \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=0$$

$$\hat{w}_Y>0>\hat{w}_X>\hat{r}_Y>\hat{r}_X \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=.1,\ .25$$

$$\hat{w}_Y>0>\hat{r}_Y>\hat{w}_X>\hat{r}_X \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=.5,\ 1$$

$$\hat{r}_Y>0>\hat{w}_Y>\hat{r}_X>\hat{w}_X \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K=10\ ,$$

y

$$\hat{r}_Y>\hat{r}_X>0>\hat{w}_Y>\hat{w}_X$$

a partir de algún punto.

El caso 1.c pone de relieve dos interesantes características del proceso de traslación. En primer lugar, si se tiene en cuenta que este ejemplo difiere del 1.a en que la elasticidad de sustitución factorial en X pasa de 0 a 1, sus resultados muestran cómo la sustituibilidad técnica de factores afecta a la evaluación de la incidencia: desaparecen los cambios cualitativos en el patrón de incidencia y la aproximación al equilibrio con movilidad perfecta es suave y monotónica:

$$\hat{w}_Y\geq\hat{w}_X\geq 0\geq\hat{r}_Y\geq\hat{r}_X \quad \text{para} \quad \sigma_L=\sigma_K\geq 0\ .$$

Por otra parte, los parámetros de este ejemplo ($\sigma_X=1$, $\sigma_Y=.5$ y $\sigma_D=.15$) corresponden a uno de los casos analizados por Harberger (1962, p. 234). La estimación de Harberger para el caso de movilidad perfecta, corregida por Ballentine y Eris por un error en la computación de θ_{KX}, es $(\hat{r}-\hat{w})/\hat{\tau}_{KX}=-.67$. Nuestros resultados indican que $(\hat{r}_i-\hat{w}_i)/\hat{\tau}_{KX}=-.68$, donde $i=X,Y$. La diferencia de una centésima se debe a las correcciones introducidas en los datos de base por Shoven (1976) y a nuestro uso

de $\sigma_D=.15$ en lugar de $\sigma_D=.149517$, valor que correspondería a una elasticidad de sustitución unitaria entre X e Y [9]. Los cálculos del cuadro 1.c ponen de manifiesto que un 45 por cien de los cambios distributivos originados por el impuesto cuando la movilidad es perfecta ya se han producido para $\sigma_L=\sigma_K=.25$, y más del 60 por cien para $\sigma_L=\sigma_K=.5$. Estos resultados indican que, al menos en este caso, la incidencia a corto plazo del impuesto es cualitativamente la misma que en el largo plazo teórico.

¿Cómo de "inmóviles" han de ser los factores de producción para poder aplicar el enfoque de factores específicos de McLure al análisis de la incidencia a corto plazo? El breve ejercicio de sensibilidad desarrollado en esta sección sugiere que, en contra de la intuición, si los factores de producción son parcialmente móviles a corto plazo, el análisis de incidencia basado en los modelos polares disponibles puede conducir a apreciaciones erróneas. Si se acepta que la perspectiva relevante para la evaluación de los efectos de la política impositiva va más allá del mero impacto de los impuestos sin llegar en general al largo plazo con movilidad perfecta, el estudio del papel que juega la movilidad parcial cobra una importancia central en el análisis de la incidencia distributiva de la imposición.

7. COMENTARIOS FINALES.

La literatura de hacienda pública teórica revela que las predicciones y propiedades básicas de la incidencia impositiva son muy sensibles a los supuestos sobre movilidad factorial. En palabras de Rosen, "prescindir de la movilidad perfecta puede alterar dramáticamente las implicaciones de incidencia de un impuesto" (Rosen, 1985, pp. 263-264).

El análisis aquí desarrollado ha demostrado que la principal causa de cambios en los resultados de incidencia es el carácter local del supuesto de inmovilidad absoluta. Cuando el capital es absolutamente inmóvil, los propietarios del capital soportan siempre el 100 por cien del impuesto. Sin embargo, si el grado de movilidad del capital es positivo pero arbitrariamente próximo a cero, la participación del capital en la carga del impuesto podría llegar a ser inferior a su participación relativa en la renta nacional.

El principal objetivo del presente trabajo ha sido extender el modelo tradicional de incidencia con dos sectores y pleno empleo al análisis de situaciones caracterizadas por la existencia de movilidad parcial, a fin de establecer un marco general capaz de reconciliar los resultados asociados a los modelos polares disponibles. ¿Cuál es la incidencia de un impuesto selectivo sobre los beneficios cuando la movilidad factorial es menos que perfecta?

Los resultados alcanzados en la sección 6 del trabajo pueden sintetizarse en dos conclusiones esenciales. En primer lugar, cuando capital y trabajo son imperfectamente móviles, la proposición fundamental de Harberger (teorema 1) deja de satisfacerse. El hecho de que la industria gravada sea relativamente intensiva en trabajo (capital) ya no es condición necesaria (suficiente) para que el trabajo (capital) soporte una mayor proporción del impuesto, en relación con su participación inicial en la renta nacional, que el capital (trabajo).

El análisis ha demostrado también, sin embargo, que cuando el estudio de la incidencia del impuesto se realiza en términos de cambios de las participaciones de los factores en la renta nacional, el supuesto de movilidad perfecta es innecesariamente restrictivo. En particular, los teoremas 2, 3, 6, 7, 8, 9 y 10 de Harberger mantienen su validez para cualquier grado (positivo) de movilidad del trabajo y el capital. Esta conclusión es interesante no sólo por su generalidad, sino también porque ayuda a iluminar la naturaleza del impacto de la movilidad parcial sobre la incidencia. En la mayoría de los casos, pese a la aparición de diferenciales en las retribuciones entre sectores, la incidencia del impuesto a corto plazo es cualitativamente la misma que a largo plazo. El principal papel del grado de movilidad es modular la magnitud del impacto del impuesto y determinar la distribución de la carga del impuesto entre factores homogéneos empleados en diferentes sectores. En suma, con respecto a estos teoremas, el modelo de Harberger constituye una atractiva y elegante simplificación para el análisis de incidencia a corto plazo.

NOTAS

[1] De acuerdo con esta propiedad (p.e., Silberberg, 1978, y Varian, 1984), en el óptimo de un problema de optimización retringida, el cambio inducido en el valor del lagrangiano por una pequeña alteración en los parámetros del problema viene determinado por el efecto directo de éstos sobre el lagrangiano, siendo nulos los efectos indirectos vía reajuste de las variables de elección del problema. En nuestro caso, el lagrangiano es $\Pi = w_X c_{LX} + \tau_{KX} r_X c_{KX} + \pi(f(c_{LX}, c_{KX}) - 1)$, donde las variables de elección son c_{LX} y c_{KX}. Diferenciando la condición de primer orden con respecto a π, tenemos $df = (\partial f/\partial c_{LX}) dc_{LX} + (\partial f/\partial c_{KX}) dc_{KX} = 0$. Sustituyendo en esta expresión las restantes condiciones de primer orden, llegamos a $w_X dc_{LX} + \tau_{KX} r_X dc_{KX} = 0$, o bien $\theta_{LX}\hat{c}_{LX} + \theta_{KX}\hat{c}_{KX} = 0$. Este resultado explica que no aparezcan términos en $\hat{c}_{ji}$ en las expresiones (1') y (2').

[2] El término "aproximadamente" significa en este caso que los efectos renta del exceso de gravamen creado por el impuesto son ignorados. Para examinar las implicaciones de este supuesto, podemos diferenciar totalmente $X = X(p, Z)$:

$$dX = \left.\frac{\partial X}{\partial p}\right|_{\bar{u}} dp - X\frac{\partial X}{\partial Z} dp + \frac{\partial X}{\partial Z} dZ \,, \qquad \text{(N.1)}$$

donde el primer sumando es el término de sustitución de la ecuación de Slutsky (para un nivel de utilidad dado $\bar{u}$), el segundo es el efecto renta asociado a un cambio en p y el tercero es un efecto renta directo derivado del cambio en la renta agregada de la economía. Notando que $X = (w_X/p)L_X + (\tau_{KX} r_X/p)K_X$ y que $dp = (K_X/X) d(\tau_{KX} r_X) + (L_X/X) dw_X$, la suma de los efectos renta vale:

$$\frac{\partial X}{\partial Z}(dZ - X dp) = \frac{\partial X}{\partial Z}((\tau_{KX} r_X - r_Y) + (w_X - w_Y)) \quad , \qquad \text{(N.2)}$$

donde se ha utilizado también la condición de competencia $(L_Y/Y)dw_Y + (K_Y/Y)dr_Y = 0$ (ec. 2' del texto). De acuerdo con la expresión N.2, si los impuestos son inicialmente inexistentes (i.e. $\tau_{KX} = 1$), el impuesto sobre los beneficios es infinitesimal y la situación inicial de la economía es una posición de equilibrio a largo plazo, el término entre paréntesis es aproximadamente cero.

[3] Pese a que la equivalencia entre el sistema (9)-(11) y la ecuación matricial (12) puede no ser aparente, para pasar de aquél a ésta basta con notar que la (12) no contiene los diferenciales de retribuciones $(\hat{r}_X - \hat{r}_Y)$ y $(\hat{w}_X - \hat{w}_Y)$. El procedimiento para eliminar estos diferenciales del sistema (9)-(11) se basa en la utilización de la propiedad $\theta_{Ki} + \theta_{Li} = 1$ y las ecuaciones de precios (1') y (2'), que pueden reescribirse como:

$$\hat{p} = \hat{w}_X - \theta_{KX}(\hat{w}_X - \hat{r}_X) + \theta_{KX}\hat{\tau}_{KX} \qquad \text{(N.3)}$$

$$= \hat{r}_X + \theta_{LX}(\hat{w}_X - \hat{r}_X) + \theta_{KX}\hat{\tau}_{KX} \qquad \text{(N.4)}$$

y

$$0 = \hat{w}_Y - \theta_{KY}(\hat{w}_Y - \hat{r}_Y) \qquad \text{(N.5)}$$

$$= \hat{r}_Y + \theta_{LY}(\hat{w}_Y - \hat{r}_Y) \,, \qquad \text{(N.6)}$$

respectivamente. Sustrayendo (N.5) de (N.3) y (N.6) de (N.4) se tiene:

$$\hat{w}_X - \hat{w}_Y = \hat{p} + \theta_{KX}(\hat{w}_X - \hat{r}_X) - \theta_{KY}(\hat{w}_Y - \hat{r}_Y) - \theta_{KX}\hat{\tau}_{KX} \qquad \text{(N.7)}$$

$$\hat{r}_X - \hat{r}_Y = \hat{p} - \theta_{LX}(\hat{w}_X - \hat{r}_X) + \theta_{LY}(\hat{w}_Y - \hat{r}_Y) - \theta_{KX}\hat{\tau}_{KX} \,. \qquad \text{(N.8)}$$

Sustituyendo en el sistema (9)-(11) y agrupando términos, se llega sin dificultad a la ecuación (12).

[4] La introducción de movilidad factorial imperfecta puede ser utilizada para estudiar otros aspectos de interés para la evaluación de los efectos de la imposición, como el estudio sistemático de la relación traslación impositiva-movilidad factorial y la extensión del análisis al caso de desempleo del factor trabajo. Estas y otras cuestiones son exploradas en González-Páramo (1986).

[5] Puede probarse con facilidad que la elasticidad de sustitución entre X e Y es mayor en valor absoluto que la elasticidad de demanda de X. Esto explica la no necesidad de probar el teorema 3 en el caso general.

[6] Para probar esta conocida equivalencia, basta con utilizar la definición de $\sigma_S=\sigma_D+\xi_{YY}$, donde ξ_{YY} es la elasticidad compensada de demanda de Y, diferenciar la restricción de presupuesto para un nivel de utilidad dado y emplear la propiedad de homogeneidad de grado cero de las demandas compensadas.

[7] Puesto que los valores de los parámetros corresponden a la situación observada con el impuesto, las elasticidades de las retribuciones factoriales netas se referirán a esta situación. Cuando θ_{KX} se define bruto del impuesto, el supuesto de homoteticidad de las demandas asegura que la existencia previa de un impuesto finito sobre el capital en el sector X no altera la dirección cualitativa del resultado de Harberger(para una demostración, pueden verse Vandendorpe y Friedlaender, 1976, y Atkinson y Stiglitz, 1980). Para el caso en que la función de utilidad no sea homotética, Ballentine y Eris (1975) han demostrado que los cálculos de Harberger tienden a sobreestimar los "verdaderos" valores de las elasticidades impositivas, i.e. aquéllos que reflejan los efectos renta del impuesto debidos a su carácter finito y no infinitesimal.

[8] A efectos computacionales, ∞ fue aproximado por $9x10^{12}$.

[9] Recordando que $\sigma_D=\theta_Y\sigma_S$, para $\sigma_S=1$ se tiene σ_D=(44.349/296.614)=.149517 .

REFERENCIAS

ATKINSON, A.B. y STIGLITZ, J.E. (1980), Lectures on public economics, McGraw Hill, Londres.

CASAS, F.R. (1984), Imperfect factor mobility: A generalization and synthesis of two--sector models of international trade, Canadian Journal of Economics, 17, 747-761.

DIXIT, A.K. y NORMAN; V. (1980), Theory of international trade, Cambridge University Press, Nueva York.

GONZALEZ-PARAMO, J.M. (1986), On partial factor mobility and the short-run incidence of selective capital income taxes, Ph.D. Dissertation, Columbia University, Nueva York.

GROSSMAN, G.M. (1983), Partially mobile capital: A general approach to two-sector trade theory, Journal of International Economics, 15, 1-17.

HARBERGER, A.C. (1962), The incidence of the corporation income tax, Journal of Political Economy, 70, 215-250.

——————— (1966), Efficiency effects of taxes on income from capital, en Krzyzaniak, M. (ed.): Effects of the corporation income tax, Wayne University Press, Detroit.

HILL, J.K. y MENDEZ, J.A. (1983), Factor mobility and the general equilibrium model of production, Journal of International Economics, 15, 19-25.

JONES, R.W. (1965), The structure of simple general equilibrium models, Journal of Political Economy, 73, 557-572.

——————— (1971), A three-factor model in theory, trade and history, en Bhagwati, J.N., Jones, R.W., Mundell, R.A. y Vanek, J. (eds.): Trade, balance of payments and growth. Papers in international economics in honor of Charles P. Kindleberger, North--Holland, Amsterdam, 3-21.

KRAUSS, M. (1972), Differential tax incidence: Large vs. small changes, Journal of Political Economy, 80, 193-197.

——————— (1979), Taxes on capital in a specific factor model with international capital mobility, Journal of Public Economics, 11, 383-393.

——————— y JOHNSON, H.G. (1972), The theory of tax incidence: A diagrammatic analysis, Economica, 39, 357-382.

LANCASTER, K.J. (1958), Productivity-geared wage policies, Economica, 25, 199-212.

McLURE, C.E. (1969), Interregional incidence of general regional taxes, Public Finance, 24, 457-483.

——————— (1970), Taxation, substitution and industrial location, Journal of Political Economy, 78, 112-132.

——————— (1971), The theory of tax incidence with imperfect factor mobility, Finanzarchiv, 30, 27-48.

——————— (1974), A diagrammatic exposition of the Harberger model with one immobile factor, Journal of Political Economy, 82, 56-82.

———— (1975), General equilibrium incidence analysis. The Harberger model after ten years, Journal of Public Economics, 4, 125-161.

MIESZKOWSKI, P.M. (1967), On the theory of tax incidence, Journal of Political Economy, 75, 250-262.

———— (1969), Tax incidence theory: The effects of taxes on the distribution of income, Journal of Economic Literature, 7, 1103-1124.

———— (1972), The property tax: An excise tax or a profits tax?, Journal of Public Economics, 1, 73-96.

MUSSA, M. (1982), Imperfect factor mobility and the distribution on income, Journal of International Economics, 12, 125-141.

NEARY, J.P. (1978a), Short-run capital specificity and the theory of international trade, Economic Journal, 88, 488-510.

———— (1978b), Dynamic stability and the theory of factor market distortions, American Economic Review, 68, 671-682.

PITCHFORD, J.D. (1967), Wage policy and distribution theory, Economica, 34, 167-180.

RATTI, R.A. y SHOME, P. (1977), The incidence of the corporation income tax: A long--run specific factor model, Southern Economic Journal, 44, 85-98.

ROSEN, H.S. (1985), Public finance, Irwin, Homewood, Illinois.

SHOME, P. (1981), The general equilibrium theory and concepts of tax incidence in the presence of a third or more factors, Public Finance, 36, 22-38.