

El Cumplimiento del Principio de la Igualdad de Sacrificio en el IRPF Español*

Judith Panadés[†]

Unitat de Fonaments de l'Anàlisi Econòmica
Universitat Autònoma de Barcelona

Febrero 1998

Código de clasificación del JEL: D63, H24.

Palabras Clave: Igualdad de Sacrificio, Progresividad, Imposición sobre la renta.

* Agradezco la financiación concedida por el Ministerio de Educación y Cultura a través del proyecto de la DGES PB96-1160-C02-02. Este trabajo se ha beneficiado de los valiosos comentarios de Inés Macho y Josep LLuís Raymond. Los errores que permanezcan son de mi exclusiva responsabilidad.

[†] Dirección: Judith Panadés Martí. Departament d'Economia i d'Història Econòmica. Edifici B. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona). Tel: (93) 581 18 02. E-mail: jpanades@volcano.uab.es

Resumen

El principio de igualdad de sacrificio es el argumento utilitarista más empleado para justificar la progresividad de la imposición sobre la renta. Este principio nos dice que la pérdida de utilidad sufrida como consecuencia del pago de impuestos debe ser la misma para todos los contribuyentes. En este trabajo se presenta un test empírico para contrastar el cumplimiento del principio de igualdad de sacrificio en el IRPF español durante el período 1988-1994. Los resultados obtenidos sugieren que, en general, el sistema impositivo sobre la renta satisface el principio de igualdad de sacrificio, aunque se aprecia un mejor ajuste para el caso nominal que para el efectivo. Respecto a la evolución temporal del IRPF durante el período analizado, cabe señalar que se ha tendido hacia una mejora en el cumplimiento de este principio.

Abstract

The principle of equal sacrifice is the utilitarian argument most commonly used to justify income tax progressivity. This principle tells us that the loss of utility suffered by individuals, as a consequence of paying taxes, has to be the same for everyone. This paper provides an empirical test of the equal sacrifice principle for the Spanish Personal Income Tax over the period 1988-1994. The results suggest that, in general, income taxation satisfies the equal sacrifice principle, although a better fit is achieved for the nominal taxation than for the effective one. Concerning the temporal evolution of the Personal Income Tax during the analyzed period, our findings document an improvement in the fulfillment of the equal sacrifice principle.

1. Introducción

En este artículo contrastamos la progresividad del impuesto sobre la renta español utilizando el principio de igualdad de sacrificio. La mayoría de países de la OCDE cuentan con un sistema impositivo sobre la renta de carácter progresivo. El concepto de progresividad no implica sólo que quien más renta posea, más impuestos pague (esta condición también la cumple una función impositiva que grave con un mismo tipo a todas las rentas), sino que además intenta captar el hecho de que quien más renta gane deba pagar en concepto de impuestos una proporción mayor de ésta. Introduciendo, por ejemplo, un tramo inicial exento del pago de impuestos acompañado por un tipo impositivo constante, se obtiene un impuesto progresivo ya que el tipo medio a pagar que va creciendo a medida que aumenta la renta. Existe un concepto de progresividad más fuerte que requiere que el tipo impositivo marginal sea creciente respecto de la renta, lo que implica que una unidad monetaria adicional sea gravada en una proporción cada vez mayor a medida que la renta total vaya aumentando. La idea de diseñar una fiscalidad sobre la renta con un claro perfil progresivo atrae ciertamente a muchos países ya que en el fondo la noción de progresividad se relaciona con otro tipo de conceptos menos tangibles como son los de justicia y equidad.

Tradicionalmente se ha intentado justificar el mantenimiento de la progresividad de las funciones impositivas a través de las teorías de igualdad de sacrificio. La noción de igualdad de sacrificio nos dice que una persona rica debe pagar más impuestos que una pobre porque ante el pago de la misma cantidad, la rica siente una menor "pérdida" que la pobre. En sus comienzos, la formalización de este principio pasaba por la necesidad de considerar funciones de utilidad intrínsecas a cada individuo, lo que conllevaba la comparación interpersonal de las preferencias individuales, hecho que dificultaba su tratamiento teórico, por lo que estos planteamientos fueron olvidados en beneficio de nuevas corrientes que medían el bienestar económico a través de funciones de bienestar social. No fue hasta al principio de la década de los 80, cuando los enfoques de igualdad de sacrificio volvieron a resurgir con fuerza y se reavivó el interés por estas teorías.¹ Concretamente, Young (1988) y posteriormente Ok (1995) muestran que, bajo una serie de axiomas, existe una función de utilidad para el agente representativo de la sociedad que es compatible con el cumplimiento de la igualdad de sacrificio. Así pues, si el "sacrificio" puede ser medido en términos de una única función de utilidad, los problemas antes señalados, derivados de la comparaciones entre individuos, ya no aparecen.

La relación entre la progresividad de una determinada función impositiva y el

¹Ver por ejemplo Richter (1983), Young (1987, 1988, 1990), Berliant y Gouveia (1993), Ok (1995) y Mitra y Ok (1996).

principio de igualdad de sacrificio se perfila con claridad en el trabajo de Mitra y Ok (1996): si una función impositiva es progresiva respecto al tipo marginal, entonces también cumple el principio de igualdad de sacrificio con relación a una función de utilidad estrictamente creciente y cóncava.² El resultado inverso también es, en general, cierto salvo algunos casos clasificados como "patológicos", por los mismos autores, ya que pueden existir funciones impositivas que cumplan la igualdad de sacrificio y que no sean convexas. Ahora bien, si deseamos analizar si el sistema impositivo de un país es progresivo respecto al tipo marginal aplicando el resultado anterior, chocamos con la dificultad de que en la práctica totalidad de sistemas impositivos existen características no tenidas en cuenta en la modelización de Mitra y Ok. Por una parte, aunque la mayoría de los sistemas impositivos de los que se dispone de datos sean progresivos respecto al tipo marginal, muchos de ellos contemplan la inclusión de un mínimo de renta exento de imposición, por lo que el tipo marginal no es decreciente cuando la renta tiende a cero. Se produce así un cambio de pendiente brusco al saltar de tramo. Por otra parte, la mayor parte de los países de la OCDE han optado por mantener la progresividad de sus respectivos sistemas fiscales pero fijando un tipo marginal máximo con el fin de evitar crear desincentivos laborales. Por lo tanto, lo único que podemos asegurar respecto al tipo marginal es que no decrece con la renta.³ Es obvio ver que en este caso, la progresividad queda truncada a partir de un determinado nivel de renta.

Parece claro que la mera observación de los tipos marginales no es suficiente para garantizar el cumplimiento del principio de igualdad de sacrificio cuando existen múltiples factores que pueden modificar en un sentido u otro el concepto de progresividad. Por ello algunos autores se han preguntado si es posible contrastar empíricamente el hecho de que un sistema impositivo cumpla o no el principio de la igualdad de sacrificio o, en otras palabras, analizar si los datos existentes sobre rentas declaradas e impuestos pagados rechazan o no el cumplimiento de este principio. Young (1990) plantea un método general para realizar este tipo de contraste cuando la función de utilidad considerada es isoelástica. Este método tiene la ventaja de que sólo requiere de dos series de datos para su aplicación: la renta y los impuestos. Pero, en cambio, este contraste resulta ser poco robusto a los datos disponibles para España debido, posiblemente, al hecho de que Young utiliza como datos aproximaciones a la renta declarada y a los impuestos pagados, en vez de utilizar los datos reales. Esto nos permite describir un nuevo contraste

²Mitra y Ok suponen una función impositiva lineal a tramos, donde el tipo impositivo es positivo y constante dentro de cada tramo considerado, sin incluir por tanto mínimos exentos.

³Podemos encontrar todo un abanico de tipos marginales máximos, que van desde el 28% en EEUU, o el 29% en Canadá, hasta el 56% en España, el 57% en Francia o llegando incluso hasta el 60% en Holanda (datos referidos al año 1990).

para la hipótesis de igualdad de sacrificio que, aunque sigue la misma filosofía del presentado por Young, es perfectamente robusto a los datos disponible para el caso de España. Este contraste se aplica al IRPF español durante los años 1988-1994. Los resultados obtenidos dependen del subperíodo analizado (1988-1991 y 1992-1994). La explicación de estos resultados hay que buscarla en la importante reforma del impuesto sobre la renta, llevada a cabo en el año 1992. Esta reforma supuso, entre otras cosas, pasar de un impuesto que gravaba la renta de la unidad familiar a uno que gravaba al individuo. Del análisis que aquí se presenta se concluye que, en términos generales, el sistema impositivo español sobre la renta, se ajusta al principio de igualdad de sacrificio aunque existen algunas pequeñas discrepancias debidas a las características intrínsecas del IRPF en España.

Así pues, el objetivo de este artículo es doble. Por una parte, trata de comprobar empíricamente si el sistema impositivo sobre la renta en España se integra dentro del conjunto de sistemas progresivos que satisfacen el principio de igualdad de sacrificio. Por otro lado, pretende analizar, bajo esta óptica, la evolución sufrida por el IRPF a lo largo de los años analizados, haciendo especial hincapié en las posibles diferencias existentes a raíz de la reforma del impuesto llevada a cabo en el año 1992.

El artículo se organiza como sigue: en la Sección 2 se introduce el concepto del principio de igualdad de sacrificio que va a ser utilizada. La Sección 3 propone un test empírico para el contraste de la hipótesis de igualdad de sacrificio partiendo de la definición dada en la sección anterior del principio de igualdad de sacrificio absoluta. En la Sección 4, se describe la base de datos utilizada, definiendo las variables necesarias para poder llevar a cabo el contraste propuesto. En la Sección 5 se incluyen los resultados obtenidos para los años considerados y finalmente en la Sección 6 se exponen las conclusiones y las posibles extensiones. En los apéndices A y B se presentan gráficamente los resultados obtenidos.

2. El concepto de la Igualdad de Sacrificio

El principio de igualdad de sacrificio es el argumento utilitarista tradicionalmente utilizado para justificar la progresividad de la imposición sobre la renta (Mill (1848) y Musgrave (1959)). La noción más comúnmente utilizada de este principio, es la de *igualdad de sacrificio absoluto*, que exige que todos los contribuyentes sufran la misma pérdida absoluta de utilidad por el pago de sus impuestos. Su definición en términos formales pasa por considerar una función de utilidad $U(x)$ que represente la utilidad correspondiente al nivel de renta x y una función impositiva $t(x)$ que nos indique la cantidad de impuestos pagados para

cada nivel de renta $x > 0$.⁴ Suponiendo que todos los individuos tienen la misma función de utilidad, el concepto de *igualdad de sacrificio absoluto* se define como

$$U(x) - U(x - t(x)) = s, \quad (2.1)$$

donde s es constante para todo nivel de renta. Esto implica que la forma de la función impositiva pueda escribirse como

$$t(x) = x - U^{-1} [U(x) - s] \text{ para todo } x > 0.$$

Existen en la literatura otras versiones de este principio. A título de ejemplo podríamos citar la propuesta por Cohen (1958), que se basa en el hecho de que la pérdida de utilidad no es absoluta sino relativa. Este criterio es conocido como la *igualdad de sacrificio proporcional*. Formalmente, la igualdad de sacrificio proporcional requiere que la pérdida relativa de utilidad sea la misma para todos los contribuyentes. En este caso, si r es el porcentaje de utilidad perdida, entonces se cumple que

$$\frac{U(x - t(x))}{U(x)} = 1 - r, \quad (2.2)$$

donde r es constante para todo nivel de renta positivo. Cabe decir que desde un punto de vista formal no existe pérdida de generalización al restringir nuestro análisis al criterio de igualdad de sacrificio absoluto, ya que si se toman logaritmos en ambos lados de (2.2), se puede ver como la igualdad de sacrificio proporcional respecto a $U(x)$ equivale a la igualdad de sacrificio absoluto respecto a $\ln U(x)$.

Una tercera variación de la interpretación del concepto de igualdad de sacrificio, derivada de los postulados de Edgeworth (1958), se basa en la minimización del sacrificio agregado, que requiere que los impuestos se distribuyan de tal manera que la suma de las pérdidas de utilidad de todos los individuos que pagan impuestos sea la menor posible (*igualdad de sacrificio marginal*).⁵ Sin embargo, este concepto no ha sido muy utilizado en la literatura existente acerca de este tema, ya que se ha tendido a identificar la noción de la igualdad de sacrificio con la igualdad de sacrificio absoluto.⁶ Así pues, a partir de ahora utilizaremos la definición de igualdad de sacrificio absoluto para referirnos a la noción de igualdad de sacrificio.

⁴El término de "sacrificio" impositivo requiere que $t \geq 0$ para todo nivel de $x > 0$, ya que el caso contrario estaríamos hablando de un subsidio.

⁵La igualdad de sacrificio marginal se traduce analíticamente en el cumplimiento de la condición $U'(x - t(x)) = k$, donde k es constante para todo nivel de renta positivo.

⁶Una excepción sería el trabajo de Richter (1983), donde se analizan diversas cuestiones relativas a la igualdad de sacrificio marginal.

3. Un test para la Igualdad de Sacrificio

El primer paso para construir un test que nos permita contrastar la hipótesis de igualdad de sacrificio reside en la especificación de la forma de la función de utilidad. De hecho, el enfoque utilitarista del problema de la igualdad de sacrificio descansa en la consideración de una función de utilidad $U(x)$ desconocida y que se presupone igual para todos los individuos. Así pues, podremos decir que la igualdad de sacrificio será posible si: (i) la elección y la estimación de la función de utilidad es consistente con la teoría utilitarista; y (ii) los datos estimados bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, con ayuda de la anterior función de utilidad, se ajustan a los datos reales.

La elección de la función de utilidad es pues una decisión importante, ya que los resultados obtenidos van a depender crucialmente de cual sea la especificación de $U(x)$ que se considere.⁷ Los resultados teóricos existentes sobre el principio de la igualdad de sacrificio indican que la especificación más adecuada para realizar este tipo de contrastes es la función de utilidad de elasticidad de sustitución constante (CES), que puede definirse como⁸

$$U(x) = A \frac{x^{1-c}}{1-c}, \text{ donde } A > 0, \text{ y } c > 0. \quad (3.1)$$

Para poder llevar a cabo el contraste para la igualdad de sacrificio, debemos en primer lugar saber si es posible obtener una estimación de c , con los datos disponibles sobre renta y cantidades de impuestos pagados. Para dar respuesta a este interrogante consideremos una función impositiva $t(x)$, que represente la cantidad de impuestos pagada por los individuos que posean el nivel de renta x , y que además se cumpla que $t'(x) > 0$. Recordemos que la definición (2.1) de igualdad absoluta de sacrificio nos dice que el sacrificio derivado de pagar los impuestos ha de ser el mismo para todos los individuos. Diferenciando (2.1) respecto a x y a s , se obtiene

$$U'(x)dx - U'(x - t(x))(1 - t'(x))dx = ds.$$

⁷La validez del contraste planteado se basa en el supuesto de la correcta especificación de la función de utilidad, ya que en caso contrario tendríamos un problema de indeterminación.

⁸Young (1988) demuestra que si un sistema impositivo cumple una serie de axiomas, entonces este sistema mantiene la igualdad de sacrificio relativo a la función de utilidad específica $U(x) = -x^p$, donde $p < 0$. Estos axiomas son los de consistencia (una asignación impositiva que es justa para un grupo de individuos lo es para todos los subgrupos posibles), composición (el incremento en la cantidad de impuestos pagada de un individuo sólo depende de la renta previa de dicho individuo), escala-invariante, además de monotonía y de respetar la condición de estricta preservación del orden.

Dado que por definición s es constante para todo nivel de renta x , se cumple que

$$U'(x) - U'(x - t(x))(1 - t'(x)) = 0. \quad (3.2)$$

Reordenando los términos, la ecuación (3.2) puede ser escrita como:

$$\frac{U'(x)}{U'(x - t(x))} = 1 - t'(x). \quad (3.3)$$

Sustituyendo en (3.3) la forma funcional especificada en (3.1), obtenemos

$$\left(\frac{x}{x - t(x)}\right)^{-c} = 1 - t'(x) \quad (3.4)$$

Tomando logaritmos en la ecuación (3.4) y dividiendo por c tenemos la siguiente expresión:

$$\ln(x - t(x)) - \ln x = \frac{1}{c} \ln(1 - t'(x)).$$

Definiendo $Y = \ln(x - t(x)) - \ln x$, y $Z = \ln(1 - t'(x))$, es posible obtener una estimación consistente del parámetro c , realizando la simple regresión lineal de Y sobre Z , donde el parámetro c será el inverso del parámetro estimado en dicha regresión.

La estimación del parámetro c nos permitirá calcular el nivel de sacrificio s para cada x , simplemente sustituyendo el valor estimado de c , el nivel de renta y la cantidad de impuestos pagada en la expresión que se obtiene una vez se ha sustituido en (2.1) la especificación de la función de utilidad tomada,

$$s = -x^{1-\hat{c}} + (x - t(x))^{1-\hat{c}}.$$

Aunque el cálculo del nivel de sacrificio es necesario para poder llevar a cabo este contraste, cabe notar que el valor preciso que tome s es totalmente irrelevante, ya que depende de la escala en la que esté expresada la función de utilidad. Dado que nuestro objetivo es contrastar la igualdad de sacrificio, requerimos un solo valor de sacrificio, por lo que tomaremos como dato representativo la media de los valores estimados con anterioridad, \bar{s} .

Finalmente, lo único que debemos hacer es hallar los valores ajustados de la cantidad de impuestos pagados, \hat{t} , sustituyendo las estimaciones obtenidas de \hat{c} y de \bar{s} bajo el supuesto de igualdad de sacrificio en la expresión

$$\hat{t} = x - (x^{1-\hat{c}} + \bar{s})^{\frac{1}{1-\hat{c}}}. \quad (3.5)$$

A continuación, comparamos los impuestos reales observados con los datos ajustados. Si las dos series de datos se aproximan lo suficiente podremos concluir

que el impuesto sobre la renta es un impuesto que efectivamente satisface la hipótesis de igualdad de sacrificio absoluto.

Cabe señalar que la noción de justicia es percibida por los contribuyentes a través de los impuestos efectivamente pagados, ello deja la puerta abierta a que los gobiernos puedan diseñar escalas de gravamen nominales que no se ajusten en un sentido estricto al concepto de progresividad, pero que pueden convertirse en funciones impositivas muy atractivas si permiten que los individuos puedan reducir sus cargas fiscales con un sistema de deducciones adecuado. Así pues, parece interesante poder constatar las diferencias existentes entre la imposición nominal y la efectiva desde la óptica que nos proporciona el principio de la igualdad de sacrificio aunque debemos resaltar que, en lo que a datos se refiere, existe una gran ventaja de tipo marginal nominal respecto al efectivo: no está sujeto a errores de estimación.

4. Descripción de los datos

La aplicación del contraste presentado en la anterior sección necesita de la disponibilidad de tres series de datos: las rentas declaradas en el impuesto sobre la renta, x , las cantidades pagadas por los contribuyentes en concepto del mismo impuesto, $t(x)$, y el tipo marginal correspondiente a cada nivel de renta, $t'(x)$, durante el período 1988-1994.⁹ Como variable *renta* se ha utilizado el concepto de base imponible para los años 1988-1991 y el de base liquidable para el resto de años.¹⁰ Respecto a la variable *impuestos* distinguiremos entre la imposición nominal y la imposición efectiva. La primera de ellas se refiere a la cantidad que teóricamente debiera pagar el contribuyente según la función impositiva considerada (*cuota íntegra*). La segunda en cambio recoge las cantidades abonadas realmente por los contribuyentes al pagar sus impuestos (*cuota líquida*), de donde se han restado las deducciones permitidas por el gobierno.

Los datos de *renta* e *impuestos* están organizados en tramos de renta. Como observación representativa de cada tramo se ha tomado la media para ambas

⁹Estos datos son publicados anualmente por la Agencia Tributaria (Ministerio de Economía y Hacienda).

¹⁰En 1992 comenzó la aplicación de la nueva normativa del impuesto sobre la renta de las personas físicas que se aprobó en 1991 (Ley 18/1991, de 6 de junio). Una innovación que incorpora esta nueva ley es la utilización del concepto de base liquidable definida en la Ley General Tributaria como el resultado de practicar en la base imponible las reducciones permitidas en cada caso. La ley 18/1991 también distingue entre base liquidable regular e irregular. La base liquidable irregular coincide con la base imponible irregular, mientras que la base liquidable regular se obtiene practicando en la base imponible regular las reducciones que en cada caso se permitan. Para nuestro análisis tomaremos la suma de base liquidable irregular y regular, como dato de renta declarada.

variables. Originalmente se dispone de 35 tramos para cada año, pero se han eliminado los dos primeros tramos (de 0 a 400.000 ptas y de 400.000 ptas a 600.000 ptas) por no ser relevantes en nuestro análisis dado que los contribuyentes que posean rentas dentro de los intervalos mencionados están exentos de pagar impuestos. También se ha eliminado el último tramo ($>30.000.000$) ya que el hecho de no estar acotado superiormente distorsionaba los resultados obtenidos.¹¹

En lo referente a los datos del tipo marginal, cabe distinguir dos tipos marginales distintos, el que denominaremos *tipo marginal nominal* que es aquel que se aplica directamente al calcular la cuota íntegra y el *tipo marginal efectivo* que es aquel que se obtiene de la cuota líquida. Para el primero se han tomado los datos originales publicados por el Ministerio de Economía y Hacienda, pero para el segundo ha sido necesario realizar una aproximación, ya que de hecho el tipo marginal efectivo nos está indicando el tipo marginal al que se enfrenta realmente el contribuyente una vez han sido deducidas de su cuota íntegra todas las deducciones legalmente permitidas, y este tipo obviamente no está disponible ya que depende enteramente de los impuestos pagados cada año.¹² De hecho, si las deducciones aplicadas en la cuota íntegra fueran sólo de suma fija, el tipo marginal al que se enfrentaría el contribuyente sería el mismo. El problema surge cuando algunas de las deducciones aplicadas dependen de la renta declarada. En este caso, la pendiente de la función impositiva original se ve modificada produciendo un cambio en el tipo marginal. Dada la imposibilidad de ajustar los datos originales, para el cálculo del tipo marginal efectivo ha sido necesario realizar una estimación del mismo.

5. Resultados empíricos

5.1. Contraste para la imposición nominal

En primer lugar efectuaremos el contraste planteado en la Sección 3 para la imposición nominal, que recordemos que es aquella a la cual todavía no se le han aplicado las deducciones legalmente permitidas. Para ello, tomaremos las series de renta declarada, cuota íntegra y tipo marginal nominal. Tal y como vimos en la Sección 3, el primer paso a seguir es estimar el parámetro c , a través de la regresión de $Y = \ln(x - t(x)) - \ln x$, sobre $Z = \ln(1 - t'(x))$. Las estimaciones mínimo cuadráticas ordinarias obtenidas vienen reflejadas en la Tabla 1 donde además de explicitar el valor estimado de c también se incluye el valor del estadístico

¹¹En este último tramo sólo se concentra el 0.06% de los contribuyentes.

¹²Para el bloque de años que comprende de 1988 hasta 1991 se han tomado las escalas de gravamen conjuntas, mientras que para el resto de los años se han utilizado las escalas de gravamen individuales, respetando en cada caso la naturaleza del impuesto.

t-student, el coeficiente de determinación, y el error estándar de la regresión.

Tabla 1 - Estimación de la elasticidad de la utilidad marginal para la función impositiva nominal.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
\hat{c}	1.669 (40.61)	1.6485 (36.99)	1.65 (36.12)	1.66 (34.60)	1.744 (43.30)	1.702 (40.95)	1.71 (41.61)
R^2	0.8687	0.8527	0.8504	0.8448	0.8945	0.8898	0.8910
EE	0.0535	0.0589	0.0594	0.0604	0.0451	0.0488	0.0478

Los valores de los estadísticos confirman, sin ningún tipo de duda, que los parámetros estimados pueden ser aceptados como significativos, mientras que los valores del coeficiente de determinación y del error estándar nos indican el buen ajuste obtenido. En este tipo de funciones de utilidad el parámetro c es la elasticidad de la utilidad marginal, aunque también se identifica con el coeficiente de aversión relativa al riesgo en situaciones de incertidumbre.¹³ Tal y como se puede observar, los valores estimados del parámetro c tienden a ser próximos a 2 y no muy diferentes entre ellos, aunque se aprecia una ligera diferencia entre los valores obtenidos para los años 1988-1991 y los años 1992-1994, siendo los primeros menores que los segundos.¹⁴

El siguiente paso consiste en hallar el nivel de sacrificio para cada uno de los tramos sustituyendo c por su valor estimado en

$$s = -x^{1-\hat{c}} + (x-t)^{1-\hat{c}}.$$

Dado que se requiere de un único dato de sacrificio, calculando el valor medio de la serie generada, \bar{s} , dispondremos del dato necesario para llevar a cabo el contraste propuesto. Por último, usando los valores estimados de c y de \bar{s} , podremos calcular los impuestos ajustados bajo el supuesto de igualdad de sacrificio absoluto.

La comparación gráfica de las dos series de impuestos se detalla en el apéndice A donde se puede apreciar el grado de ajuste de los datos obtenidos bajo el supuesto de igualdad de sacrificio, respecto a los datos reales. Como variables en la ordenada hemos tomado el tipo medio nominal real, que se obtiene al dividir el total de los impuestos pagados entre la renta declarada (en este caso se ha

¹³La aversión relativa al riesgo se define como $R(x) = -\frac{xU''(x)}{U'(x)}$ (Arrow (1971)).

¹⁴Friend y Blume (1975) obtienen, en un contexto financiero, estimaciones de c muy próximas a 2.

dividido la cuota íntegra entre la base imponible) y el tipo medio nominal ajustado, obtenido a partir de la serie de impuestos generada bajo el supuesto de igualdad de sacrificio. De la simple observación de los gráficos se puede deducir que en todos los años analizados se cumple, en mayor o menor medida, el supuesto de igualdad de sacrificio aunque para las rentas de los tramos superiores e inferiores el ajuste no tiende a ser demasiado bueno. En todos los casos analizados podemos ver claramente como, en los tramos altos de renta, el dato ajustado de tipo medio supera al dato real, lo que indica que los contribuyentes que se hallan en estos tramos están experimentando un nivel de sacrificio menor al que les correspondería según la hipótesis de igualdad de sacrificio. Este hecho puede ser debido a que el sistema impositivo español es claramente progresivo cuando la definición de progresividad sólo requiere un tipo medio creciente. Ahora bien, si nos concentramos en un concepto de progresividad más fuerte, que implique un tipo marginal creciente, entonces vemos que en este caso el sistema impositivo español sólo es progresivo en las rentas inferiores a los nueve millones de pesetas, ya que para cantidades superiores el tipo marginal es constante.¹⁵ Para los tramos de renta inferiores el ajuste obtenido tampoco es del todo bueno. Probablemente ello es debido a la existencia de un mínimo de renta exento del pago de impuestos, que impide la convergencia del tipo marginal a cero cuando la renta tiende a ser nula. Por otro lado, debido a razones de carácter recaudatorio, el tipo marginal inicial es alto (en ninguno de los años analizados es inferior al 20%), lo que provoca un salto muy brusco en la pendiente de la función impositiva, distorsionando sin duda los resultados obtenidos en los tramos de renta inferiores.

Con el objetivo de precisar mejor el grado de ajuste de las dos series que para cada año se comparan, hemos realizado la siguiente regresión mínimo cuadrático ordinaria:

$$\hat{t} = A + Bt + u,$$

donde \hat{t} denota el tipo medio nominal ajustado y t el tipo medio nominal real. En la medida en que los valores estimados de los parámetros A y B se acerquen a 0 y 1 respectivamente dispondremos de más elementos que nos permitirán establecer de manera más objetiva el grado de cumplimiento de la hipótesis de la igualdad de sacrificio. De hecho, lo que estamos midiendo es el buen ajuste de los datos a la recta de 45 grados, lo que nos indica la proximidad de una serie a la otra. Los resultados de esta regresión, cuando se toma la totalidad de

¹⁵Respecto a la relación de la progresividad exhibida por la función impositiva y el cumplimiento de la igualdad de sacrificio, Mitra y Ok (1996) obtienen que una función impositiva progresiva en el tipo marginal (requieren que el tipo marginal sea no decreciente) mantiene la igualdad de sacrificio respecto a una función de utilidad estrictamente creciente y cóncava. Por otro lado, excepto casos muy aislados, una función impositiva que cumple la igualdad de sacrificio ha de ser progresiva en el tipo marginal.

los tramos analizados, se detallan en la Tabla 2.1, donde, además de los valores estimados de los parámetros, se incluyen los estadísticos t-student, el coeficiente de determinación y el error estándar de la regresión.

Tabla 2.1 - Grado de ajuste en la totalidad de las rentas entre los tipos medios reales y los tipos estimados

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
\hat{A}	-0.02 (-0.98)	-0.002 (-0.27)	-0.003 (-0.18)	0.002 (0.10)	-0.045 (-3.52)	-0.018 (-2.33)	-0.02 (-3.31)
\hat{B}	1.074 (15.21)	1.013 (16.74)	1.005 (17.68)	0.984 (16.03)	1.196 (23.88)	1.074 (35.07)	1.103 (37.50)
R^2	0.9612	0.9706	0.9747	0.9697	0.9824	0.9924	0.9934
EER	0.0232	0.0196	0.0181	0.0195	0.0159	0.0101	0.0095

Se obtiene, tal y como hemos dicho antes, un ajuste aceptable a nivel general, ya que para todos los años las estimaciones de los parámetros A y B se acercan mucho a los valores 0 y 1 respectivamente. Los resultados mejoran bastante si repetimos el mismo ejercicio, pero omitiendo los dos tramos iniciales y los tres finales, concentrándonos sólo en las rentas comprendidas entre un millón y medio y catorce millones de pesetas. En la Tabla 2.2 se puede apreciar que el grado de ajuste es ahora muchísimo mejor para todos los años contemplados, lo que ya se intuía en el análisis gráfico efectuado con anterioridad.

Tabla 2.2 - Grado de ajuste en las rentas medias entre los tipos medios reales y los tipos estimados

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
\hat{A}	-0.033 (-5.27)	-0.018 (-3.38)	-0.016 (-3.69)	-0.017 (-2.54)	-0.044 (-9.62)	-0.018 (-9.05)	-0.023 (-13.80)
\hat{B}	1.085 (53.60)	1.032 (62.78)	1.028 (76.29)	1.028 (47.66)	1.169 (73.03)	1.060 (146.45)	1.086 (171.32)
R^2	0.9964	0.9969	0.9971	0.9956	0.9982	0.9989	0.9991
EER	0.0052	0.0047	0.0045	0.0055	0.0037	0.0028	0.0025

Respecto a la evolución temporal que ha seguido el cumplimiento del principio de la igualdad de sacrificio, se puede distinguir dos patrones distintos de ajuste. Para los años 1992-1994 se comprueba que el ajuste es ligeramente mejor que

para los años 1988-1991, aunque este hecho se observa con más precisión en los resultados expuestos en la Tabla 2.2 , donde se comprueba que el ajuste de las rentas intermedias para los años 1992-1994 es ligeramente mejor que para los años 1988-1991. Así mismo, podemos observar como, dentro del segundo bloque de años analizado, el año 1992 se configura como un año distinto en el sentido de que este ejercicio fiscal no sólo se caracteriza por la nueva estructura fiscal aplicada sino también por el reconocimiento legal del IRPF como un "tributo individual", dejando la tributación conjunta, norma general anterior, como un régimen optativo.¹⁶ De hecho, esta circunstancia es probablemente una de las causas del mejor ajuste observado para los años 1993 y 1994. En la Tabla 3 se muestran los porcentajes de declaraciones individuales y conjuntas efectuadas durante los ejercicios fiscales de los años 1992, 1993 y 1994.

Tabla 3 - Porcentaje de declaraciones individuales y conjuntas (s/total)

	1992	1993	1994
Individuales	56.39%	57.68%	60.60%
Conjuntas	43.61%	42.32%	39.40%

Los datos de los que se dispone durante estos años, son en su mayoría fruto de declaraciones individuales, lo que permite ser un poco más consistente con la teoría sobre la igualdad de sacrificio, que considera a los individuos como los perceptores de renta.

Por otra parte, rescatando los valores estimados de la elasticidad de la utilidad marginal que nos proporciona la Tabla 1, observamos tal y como ya se ha mencionado anteriormente, que los valores asociados a los años 1992-1994 son mayores que los asociados al primer bloque de años. Ello significa que las funciones impositivas de los años 1992-1994 muestran un mayor grado de progresividad que las de los años 1988-1991.¹⁷ Este hecho parece indicar que un mayor grado de progresividad mejora el cumplimiento del principio de igualdad de sacrificio, pero la relación entre el nivel de progresividad exhibido por una

¹⁶El crecimiento del déficit público durante el primer semestre del año 1992, obligó a la elevación de las escalas de gravamen para dicho ejercicio.

¹⁷Tomando como medidas de progresividad la Progresión Residual (PR), que mide la elasticidad de la renta después de impuestos respecto a la renta antes de impuestos, y la Concavidad de la función resultante después de restarle a la renta la función impositiva considerada (CVP), se demuestra que para valores mayores de c el grado de progresividad aumenta. Estas medidas fueron propuestas por Musgrave y Thin (1948), Richter (1984) y Richter y Hampe (1984), respectivamente.

función impositiva y la igualdad de sacrificio no está del todo clara. Es más, un exceso de progresividad puede generar efectos no deseados desde el punto de vista de la igualdad de sacrificio, provocando un claro distanciamiento entre la función impositiva considerada y el cumplimiento de este principio (Richter (1983)).

5.2. Contraste para la imposición efectiva

Para poder realizar el contraste planteado utilizaremos como dato del tipo marginal efectivo una estimación del mismo. Con el objetivo de obtener dicha estimación, especificaremos en primer lugar una forma funcional para los impuestos efectivamente pagados que nos dé un buen ajuste empírico. Las formas funcionales pueden ser diversas, y la elección de una en concreto depende de si se prefiere primar el buen ajuste estadístico a los datos originales o estimar una forma funcional específica, asociada a un criterio concreto. En nuestro caso, con el fin de no imponer más restricciones de las estrictamente necesarias, se ha optado por escoger una especificación simple pero que nos garantice un buen ajuste, en concreto hemos tomado el siguiente polinomio de orden 6:

$$t_e = \delta_0 + \delta_1 x + \delta_2 x^2 + \delta_3 x^3 + \delta_4 x^4 + \delta_5 x^5 + \delta_6 x^6 + \varepsilon_t, \quad (5.1)$$

donde t_e denota los impuestos efectivamente pagados y x es la renta declarada.¹⁸ Curiosamente, una vez efectuadas las estimaciones de los parámetros de la forma funcional propuesta en (5.1), se ha obtenido sin excepción alguna que el modelo que mejor se ajusta a los datos disponibles es:

$$t_e = \delta_0 + \delta_1 x + \delta_3 x^3 + \delta_4 x^4 + \delta_5 x^5 + \delta_6 x^6 + \varepsilon_t,$$

donde como se puede observar se ha eliminado la variable renta al cuadrado. Ateniéndonos a esta especificación, es fácil deducir que el cálculo del valor estimado del tipo marginal efectivo, \hat{t}'_e , para cada observación de x , vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\hat{t}'_e = \hat{\delta}_1 + 3\hat{\delta}_3 x^2 + 4\hat{\delta}_4 x^3 + 5\hat{\delta}_5 x^4 + 6\hat{\delta}_6 x^5.$$

En la Tabla 4 se detallan las estimaciones mínimo cuadrático ordinarias de los parámetros δ_0 , δ_1 , δ_3 , δ_4 , δ_5 , δ_6 para el período 1988-1994.

¹⁸Gouveia y Strauss (1994), proponen, entre otras, la especificación polinómica como una aproximación satisfactoria a este tipo de datos.

Tabla 4 - Ajuste polinómico de la función impositiva efectiva.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
$\hat{\delta}_0$	-120520.3 (-13.12)	-121349.7 (-14.26)	-117597.9 (-14.13)	-131394.4 (-13.29)	-175791.3 (-9.29)	-164392.8 (-10.10)	-166926.3 (-10.24)
$\hat{\delta}_1$	0.165933 (33.65)	0.167217 (41.74)	0.164832 (42.16)	0.172120 (38.71)	0.202763 (29.26)	0.193994 (32.86)	0.193949 (33.20)
$\hat{\delta}_3$	5.6×10^{-15} (23.16)	5.3×10^{-15} (33.56)	5.0×10^{-15} (29.57)	4.4×10^{-15} (24.86)	3.1×10^{-15} (14.68)	3.4×10^{-15} (19.11)	3.4×10^{-15} (19.73)
$\hat{\delta}_4$	-5.6×10^{-22} (-16.94)	-5.0×10^{-22} (-25.58)	-4.6×10^{-22} (-20.68)	-3.8×10^{-22} (-17.15)	-2.6×10^{-22} (-10.02)	-2.8×10^{-22} (-13.05)	-2.8×10^{-22} (-13.85)
$\hat{\delta}_5$	2.1×10^{-29} (13.61)	1.8×10^{-29} (20.79)	1.6×10^{-29} (15.89)	1.3×10^{-29} (12.99)	8.0×10^{-30} (7.21)	8.9×10^{-29} (9.76)	9.1×10^{-30} (10.55)
$\hat{\delta}_6$	-2.9×10^{-37} (-11.69)	-2.3×10^{-37} (-17.72)	-2.0×10^{-37} (-13.07)	-1.6×10^{-37} (-10.56)	-8.9×10^{-38} (-5.41)	-1.0×10^{-37} (-7.80)	-1.1×10^{-37} (-8.64)
R^2	0.99995	0.99997	0.9998	0.99998	0.99997	0.99998	0.99998

Los valores que figuran entre paréntesis son los estadísticos t-student.

Como puede observarse la especificación polinómica ajusta excelentemente los datos disponibles, obteniendo en consecuencia una buena estimación del tipo marginal efectivo para cada tramo considerado.¹⁹ A título de ejemplo en el Gráfico 1 se detalla la evolución de los tipos marginales efectivos respecto a los tipos nominales, para un total de 31 observaciones.

[insertar Gráfico 1]

El siguiente paso a dar, una vez se han generado las series del tipo marginal efectivo para cada año en cuestión, no es otro que la estimación del parámetro c siguiendo los mismos pasos que el caso anterior, sólo que como tipo marginal efectivo utilizaremos los datos estimados y como cantidad de impuestos pagados tomaremos la cuota líquida. En la Tabla 5 se detallan los valores estimados del coeficiente c , así como los estadísticos t-student, el coeficiente de determinación y el error estándar de la regresión. Tal y como indican los estadísticos calculados, las estimaciones de la elasticidad de la utilidad marginal son del todo significativas y no presentan ningún problema recalable. En este caso todos los valores estimados de c se parecen bastantes y no se aprecian diferencias muy acentuadas entre el primer bloque de años y el segundo. Lo que si se observa es que para los años 1992-1994, las elasticidades estimadas son algo menores que las correspondientes a la imposición nominal (Tabla 1), cosa que no ocurre para los años 1989-1991.

¹⁹Al generar las series del tipo marginal efectivo se ha eliminado la última observación debido a que el dato obtenido era poco consistente con el resto de los valores calculados.

Tabla 5 - Estimación de la elasticidad de la utilidad marginal para la función impositiva efectiva.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
\hat{c}	1.652 (36.27)	1.681 (36.18)	1.712 (42.24)	1.70 (35.15)	1.634 (35.29)	1.699 (40.03)	1.67 (36.85)
R^2	0.8814	0.8859	0.9174	0.8856	0.8717	0.9082	0.8920
$EEER$	0.0494	0.0504	0.043	0.0503	0.0476	0.0437	0.0469

Con estos valores estamos en condiciones de calcular el nivel de sacrificio para cada tramo de renta y obtener el valor medio para cada año, permitiéndonos así calcular los valores ajustados de los impuestos bajo el supuesto de igualdad de sacrificio. En el apéndice *B* se incluyen los gráficos de las series reales de impuestos y las ajustadas. Como variables en el eje de ordenadas se ha tomado el tipo medio efectivo real, obtenido dividiendo el total de impuestos pagados efectivamente (cuota líquida) entre la renta declarada (base imponible o liquidable según el año) y el tipo medio efectivo ajustado calculado a partir de las series de impuestos generadas bajo el supuesto de igualdad de sacrificio. El resultado obtenido, tal y como se puede apreciar, no es tan bueno como en el caso del tipo marginal nominal, aunque se repiten casi los mismos patrones de comportamiento anteriormente observados. Por una parte, el ajuste de las rentas inferiores y altas vuelve a ser pobre, aunque en este caso las rentas consideradas como altas no sólo engloban a los tres últimos tramos considerados (rentas superiores a 14 millones) sino que también incluyen las rentas superiores a los ocho millones, en término medio. Por otra parte, existe una clara diferencia respecto a la imposición nominal en el comportamiento de los tramos de rentas superiores, porque mientras que en la imposición nominal el problema se centraba en el hecho de que los datos ajustados se hallaban por encima de los reales, en la imposición efectiva esto sólo ocurre para los dos últimos tramos (rentas por encima de los 20 millones de pesetas), ya que para el resto de tramos el tipo efectivo ajustado es mayor que el real. Ello parece indicar que las rentas medias altas están sufriendo un nivel de sacrificio mayor que el que les correspondería. La causa podría hallarse en el hecho de que la imposición efectiva es aquella que recoge los impuestos efectivamente pagados por el contribuyente de donde se han deducido las cantidades legalmente permitidas. Estas deducciones modifican el grado de sacrificio, y más en el caso de ser independientes de la renta percibida, ya que en este caso el peso relativo de estas cantidades es mucho mayor para las rentas bajas que para las altas.

Realizando el mismo procedimiento que se ha efectuado en la imposición nominal para analizar el grado de ajuste entre la serie real y la ajustada, se obtienen los resultados que se detallan en la Tabla 6.1

Tabla 6.1 - Grado de ajuste en la totalidad de las rentas entre los tipos efectivos reales y los tipos estimados,

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
\hat{A}	0.025 (2.06)	0.023 (1.99)	0.017 (1.51)	0.023 (2.16)	0.025 (2.19)	0.019 (1.88)	0.025 (2.65)
\hat{B}	0.867 (16.40)	0.875 (16.74)	0.901 (18.69)	0.868 (19.47)	0.864 (17.91)	0.888 (21.37)	0.858 (21.61)
R^2	0.9557	0.9652	0.9699	0.9733	0.9653	0.9775	0.9781
EER	0.0213	0.0197	0.0189	0.0172	0.0178	0.0157	0.0149

Tal y como se puede ver, los resultados obtenidos nos indican que el ajuste es peor que el observado en la imposición nominal ya que mientras que el valor de la constante permanece cercano a 0, el valor de la pendiente difiere bastante de 1. Los resultados no mejoran mucho si eliminamos las observaciones correspondientes a los tramos altos de renta, en este caso las rentas superiores a los siete millones y medio de ptas. Los valores obtenidos se detallan en la Tabla 6.2, donde además también se han omitido los tres primeros tramos.

Tabla 6.2 - Grado de ajuste en las rentas medias, entre los tipos efectivos reales y los tipos estimados

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
\hat{A}	0.024 (7.88)	0.018 (4.37)	0.009 (2.30)	0.013 (2.26)	0.025 (4.12)	0.015 (2.39)	0.023 (4.11)
\hat{B}	0.837 (69.12)	0.867 (50.75)	0.906 (51.34)	0.886 (36.51)	0.820 (29.91)	0.870 (30.19)	0.840 (34.024)
R^2	0.9969	0.9937	0.9951	0.9933	0.9926	0.9925	0.9936
EER	0.0028	0.0042	0.0038	0.0042	0.0041	0.0045	0.0040

En lo que respecta a la evolución temporal del cumplimiento del principio de la igualdad de sacrificio, debemos decir que el ajuste no es demasiado bueno para los años 1988-1991 aunque mejora ligeramente para el segundo bloque de años. En el primer bloque de años el ajuste es razonablemente bueno si nos restringimos al intervalo de rentas que va del millón y medio hasta los seis millones y medio de pesetas. En cambio para las rentas superiores los datos ajustados distan bastante de parecerse a los datos reales. Lo mismo ocurre para el segundo bloque de años, aunque en este caso el intervalo se amplía hasta los nueve millones y medio. Aun

así, debe constatar que, sorprendentemente, el ajuste de las rentas más altas vuelve a ser aceptablemente bueno para los años 1991-1994.

La causa de este mal ajuste, que en términos generales se constata para la imposición efectiva, debe buscarse principalmente en el hecho de que utilizar como datos del tipo marginal efectivo una estimación de los mismos constituye una fuente segura de errores. Por otra parte, las estimaciones obtenidas generan un tipo marginal efectivo que no es siempre creciente, sino que para algunas observaciones llega a ser incluso decreciente, lo que es claramente inconsistente con el principio de igualdad de sacrificio asociado a una función de utilidad isoelástica.

6. Conclusiones

En este trabajo hemos realizado un análisis del cumplimiento del principio de la igualdad de sacrificio utilizando una función de utilidad isoelástica, para el caso del impuesto sobre la renta español. El contraste propuesto se ha aplicado tanto a la imposición nominal como a la efectiva y hemos considerado todos los tramos de renta significativos, aunque el análisis también se hubiera podido centrar en partes concretas de la función impositiva, tomando por ejemplo tan sólo las rentas intermedias por debajo de los nueve millones de pesetas, para las cuales el tipo marginal es siempre creciente. Los resultados obtenidos al respecto no son del todo concluyentes, pero sí nos dan una idea aproximada de la situación en la que se halla el sistema impositivo español bajo esta óptica. En general, el ajuste es mejor para la imposición nominal que para la efectiva, siendo en ambos casos las rentas medias las que concentran un mejor ajuste. Esto nos permite concluir que para la mayoría de los contribuyentes sí se cumple el principio de la igualdad de sacrificio aunque los tramos de rentas superiores soporten, en general, menos sacrificio del que les correspondería. Desde un punto de vista temporal, se ha observado una clara tendencia a mejorar el cumplimiento de la igualdad de sacrificio. Sin duda, el hecho de pasar de un tributo que gravaba a la unidad familiar a uno que grava al individuo ha contribuido, en buena medida, al mejor ajuste obtenido para el bloque de años 1992-1994. Aun así, no existe evidencia ni a favor ni en contra, de que los legisladores encargados de diseñar las funciones impositivas sobre la renta consideren argumentos relacionados con el concepto de igualdad de sacrificio en el desarrollo de su labor legislativa. Este tipo de conclusión está fuera del alcance del análisis efectuado en este trabajo.

El contraste planteado, pasa por considerar una función de utilidad específica, en nuestro caso una función de utilidad isoelástica, pero se podría considerar otro tipo de aproximación. De hecho, Ok (1995) caracteriza el conjunto de funciones impositivas que cumplen el principio de igualdad de sacrificio sin que sea necesario utilizar el tradicional enfoque utilitarista. Ello nos permitiría tomar una vía

alternativa para poder llevar a cabo un contraste empírico de la hipótesis de la igualdad de sacrificio sin la necesidad de especificar una función de utilidad concreta. Debe decirse, sin embargo, que este enfoque no está libre de problemas ya que la noción de igualdad de sacrificio se halla referida a una función de utilidad continua y estrictamente creciente pero no necesariamente cóncava. Como bien nos anuncia el autor, el poder caracterizar el conjunto de funciones impositivas que cumplen el principio de la igualdad de sacrificio respecto a una función de utilidad cóncava (además de continua y estrictamente creciente) sigue siendo un problema abierto. El hecho de no asegurar la concavidad de la función de utilidad implica que estamos considerando la posibilidad de que los contribuyentes puedan adoptar comportamientos no deseados desde un punto de vista racional, actuando como amantes al riesgo.

Debemos también hacer hincapié en la existencia de un problema asociado a los datos utilizados: la existencia de fraude fiscal. El ajuste efectuado implícitamente considera que la renta declarada coincide con la que realmente percibe el contribuyente. De hecho, la inexistencia de datos acerca del volumen del fraude en España durante el período analizado, nos impide corregir el sesgo que este factor puede introducir en el análisis presentado. Por otra parte, parece lógico pensar que el fraude es una actividad en la que participan en mayor medida los tramos superiores de renta, ya que en los tramos bajos y medios, con rentas procedentes en su mayoría del trabajo, la probabilidad de ser descubierto y por tanto penalizado es mucho mayor. Sin embargo, cualquier conclusión acerca del efecto sobre el cumplimiento del principio de igualdad de sacrificio con fraude, sin tener los datos corregidos no pasaría de ser pura especulación.

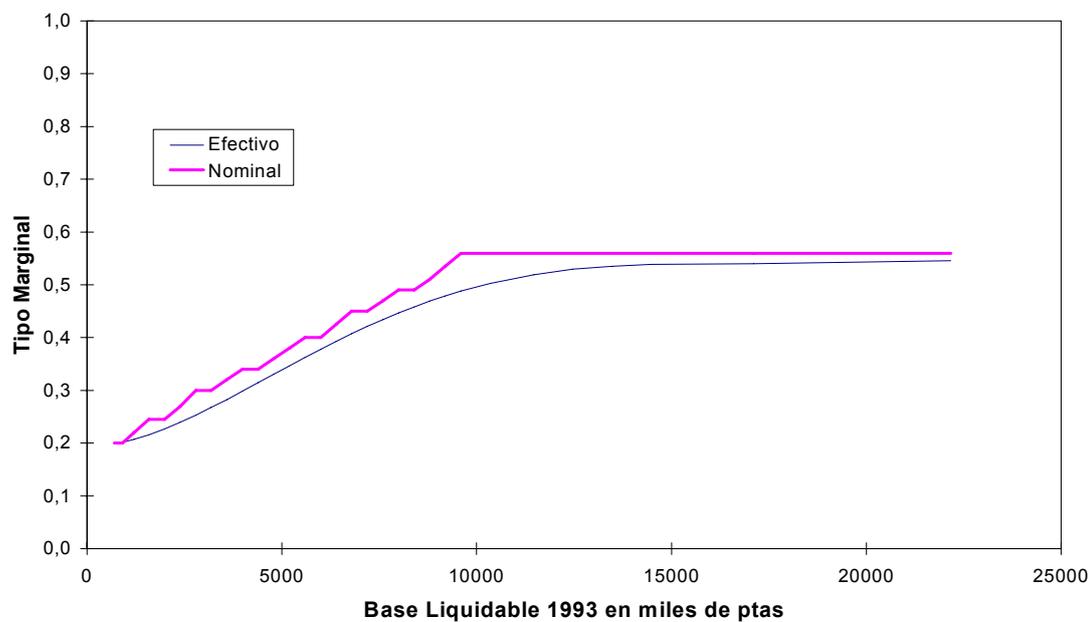
Por último, una posible extensión a considerar sería la de idear un método que permitiera contrastar si las nociones de equidad y de igualdad de sacrificio en el pago de impuestos son respetadas, cuando incorporamos al análisis un componente dinámico. En esta línea, Riew (1985) propone considerar el concepto de la Equidad Intertemporal de la imposición, el cual requiere que el valor presente del sacrificio de los individuos derivado del pago de sus impuestos sea el mismo. Este principio podría ser válido, por ejemplo, para contrastar si el sacrificio asociado a un mismo tramo de renta se mantiene a lo largo de los años.

7. Bibliografía

- Arrow, K. J., *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Amsterdam: North-Holand, (1971).
- Berliant, M. y M. Gouveia, "Equal Sacrifice and Incentive Compatible Income Taxation," *Journal of Public Economics* 51 (1993), 219-240.
- Cohen Stuart, A. J., "On Progressive Taxation," (1889), reeditado en R. A. Musgrave y A. T. Peacock, eds., *Classics in the Theory of Public Finance* (Princeton: Princeton University Press, (1958)).
- Edgeworth, F. Y., "The Pure Theory and Taxation," en R. A. Musgrave y A. T. Peacock, eds., *Classics in the Theory of Public Finance* (Princeton: Princeton University Press, (1958)).
- Friend, I. y M. E. Blume, "The Demand for Risky Assets," *American Economic Review* 65 (1975), 900-922.
- Gouveia, M. y R. Strauss, "Effective Federal Individual Income Tax Functions: An Exploratory Empirical Analysis," *National-Tax-Journal* 47 (1994), 317-339.
- Mill, J. S., *Principles of Political Economy* (1848) (London: Longmans Green, (1917)).
- Mitra, T. y E. A. Ok, "Personal Income Taxation and the Principle of Equal sacrifice Revised," *International Economic Review* 37, (1996), 925-948.
- Musgrave, R. A., *The Theory of Public Finance* (New York: McGraw-Hill, (1959)).
- Musgrave, R. A., y T. Thin, "Progressive Taxation in an Inflationary Economy," *Journal of Political Economy* 56, (1948), 498-514.
- Ok, E. A., "On the Principle of Equal Sacrifice in Income Taxation," *Journal of Public Economics* 58 (1995), 453-467.
- Richter, W., "From Ability to Pay to Concepts of Equal Sacrifice," *Journal of Public Economics* 20 (1983), 211-230.

- Richter, W., "Saving, Taxation and Income Inequality," *Studies in Contemporary Economics* 7 (1984), 139-161. Berlin: Springer-Verlag.
- Richter, W. y J.F. Hampe, "Measuring the Gains from Splitting under Income Taxation," *Methods of Operations Research* 51, (1984), 384-400.
- Riew, J., "Equal sacrifice Principle and Intertemporal Equity," *Public Finance / Finances Publiques* 40, (1985) 275-279.
- Young, P., "Progressive Taxation and Equal Sacrifice Principle," *Journal of Public Economics* 32 (1987), 203-214.
- Young, P., "Distributive Justice in Taxation," *Journal of Economic Theory* 44 (1988), 321-335.
- Young, P., "Equal Sacrifice and Progressive Taxation," *American Economic Review* 80 (1990), 253-266.

Gráfico 1



Apéndice A

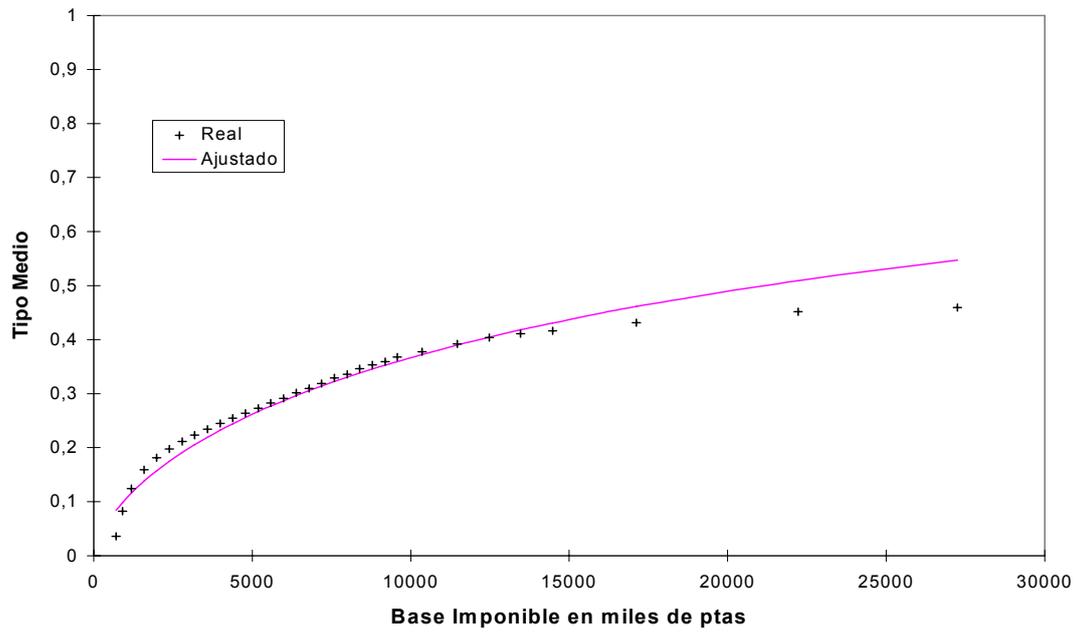


Gráfico A1. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1988.

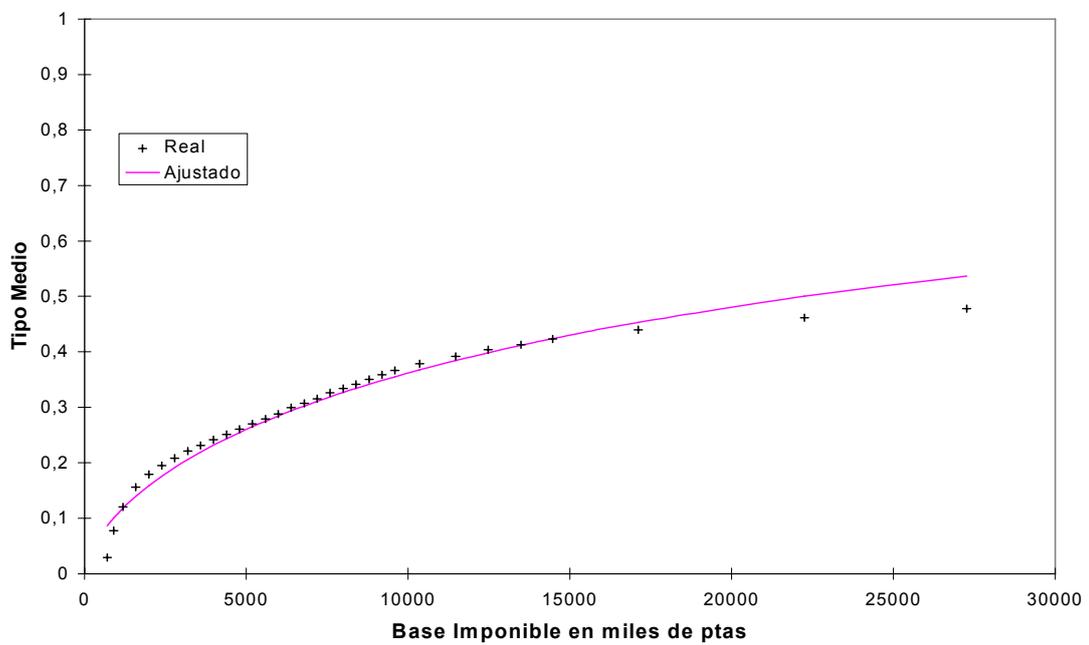


Gráfico A2. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1989.

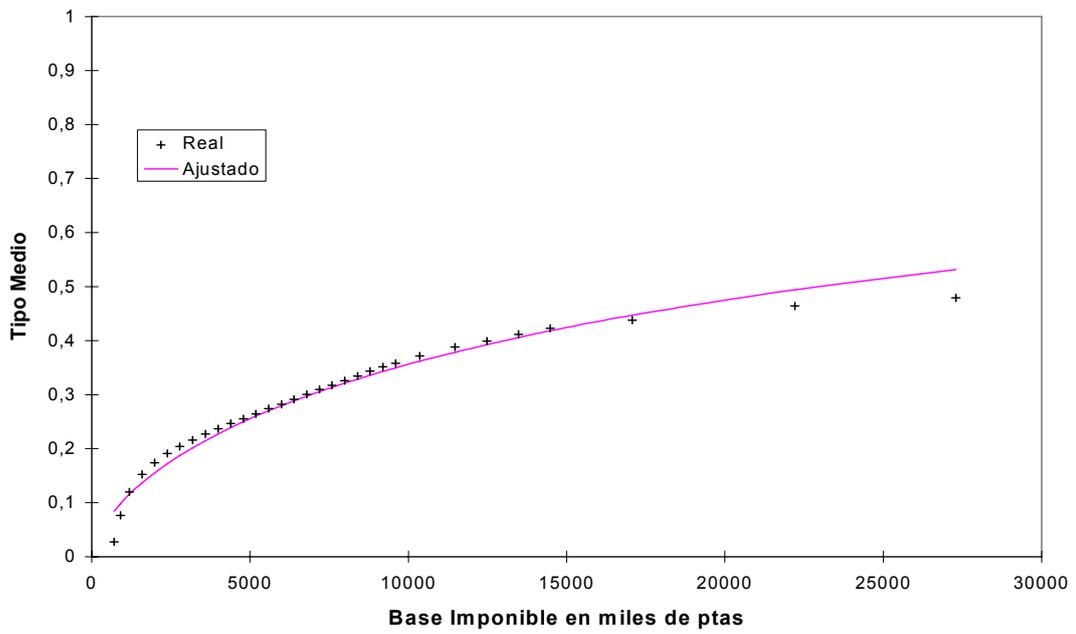


Gráfico A3. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1990.

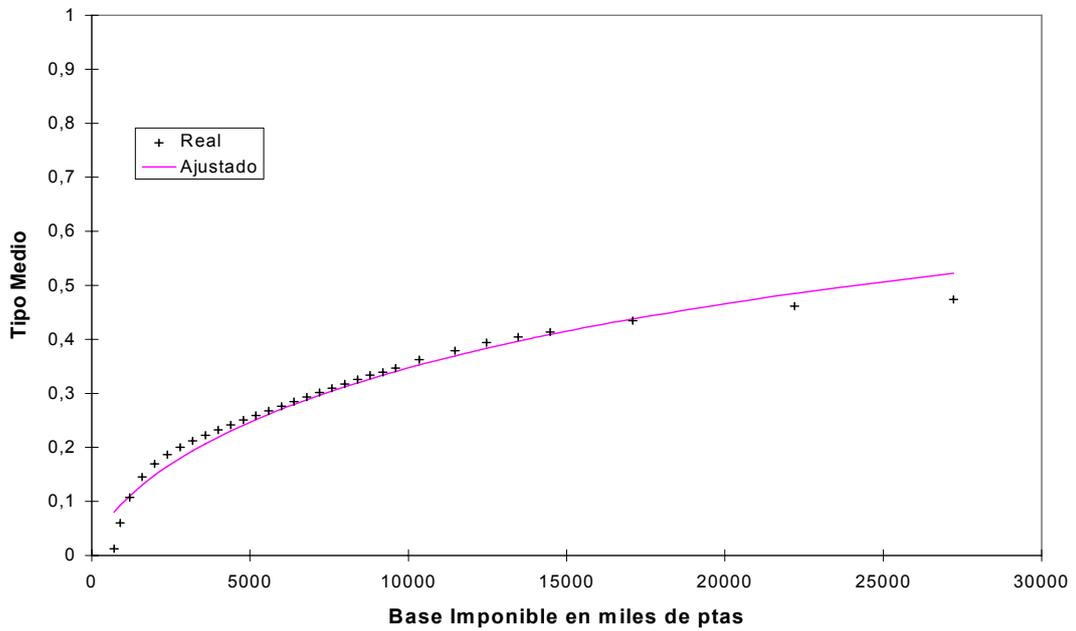


Gráfico A4. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1991.

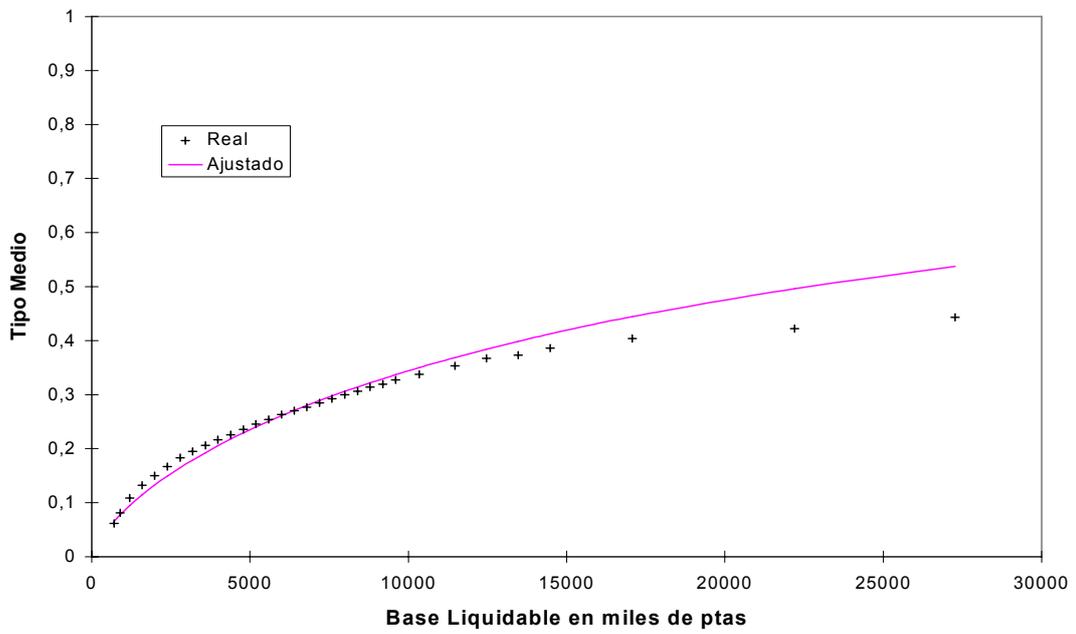


Gráfico A5. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1992.

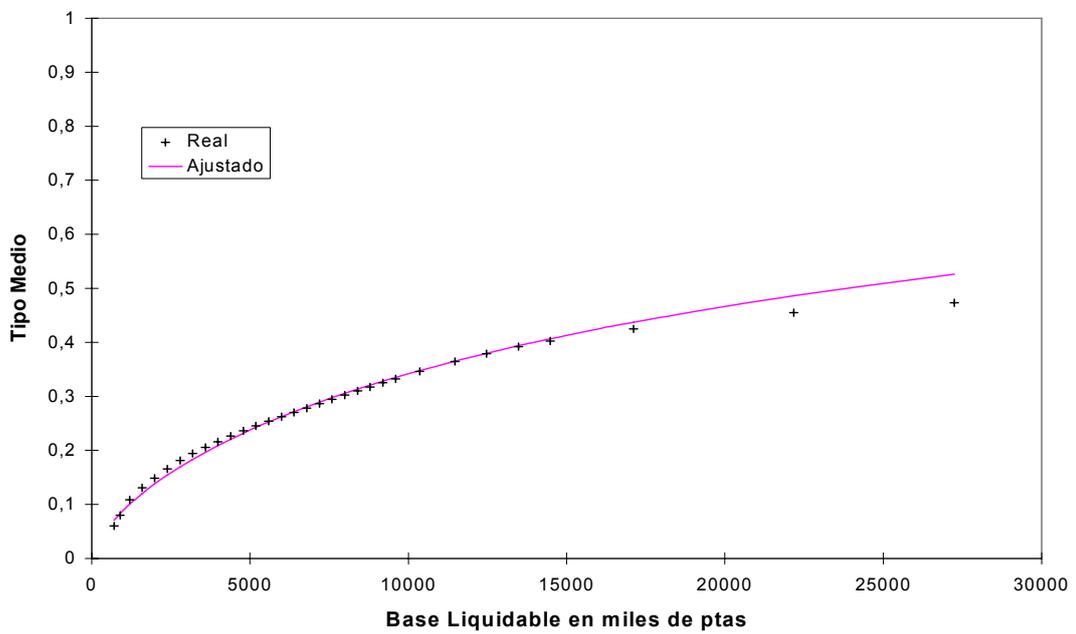


Gráfico A6. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1993.

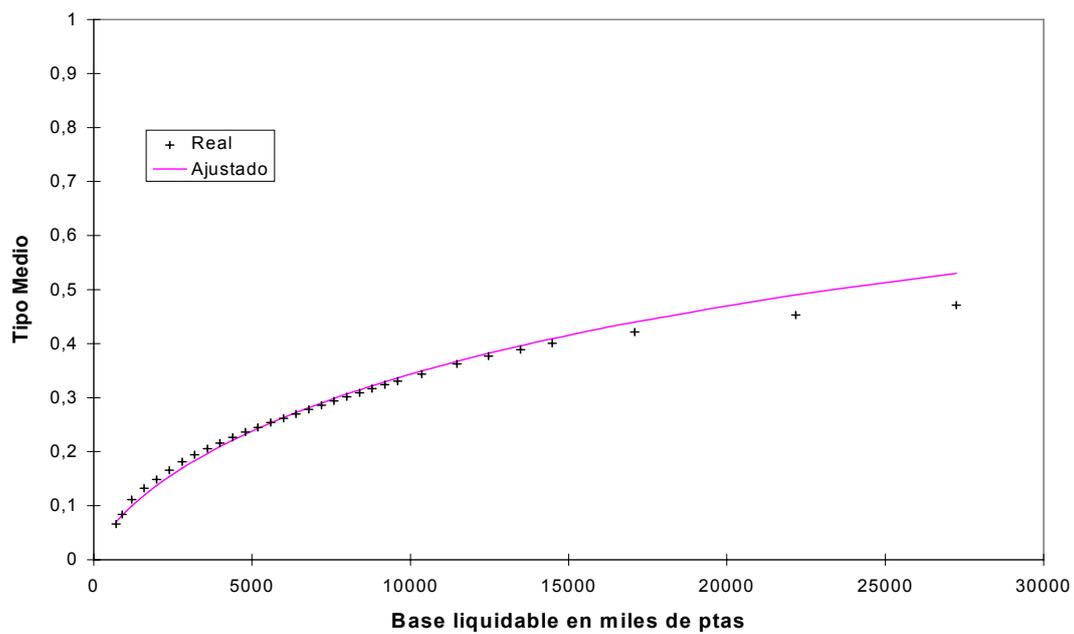


Gráfico A7. Tipo medio ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1994.

Apéndice B

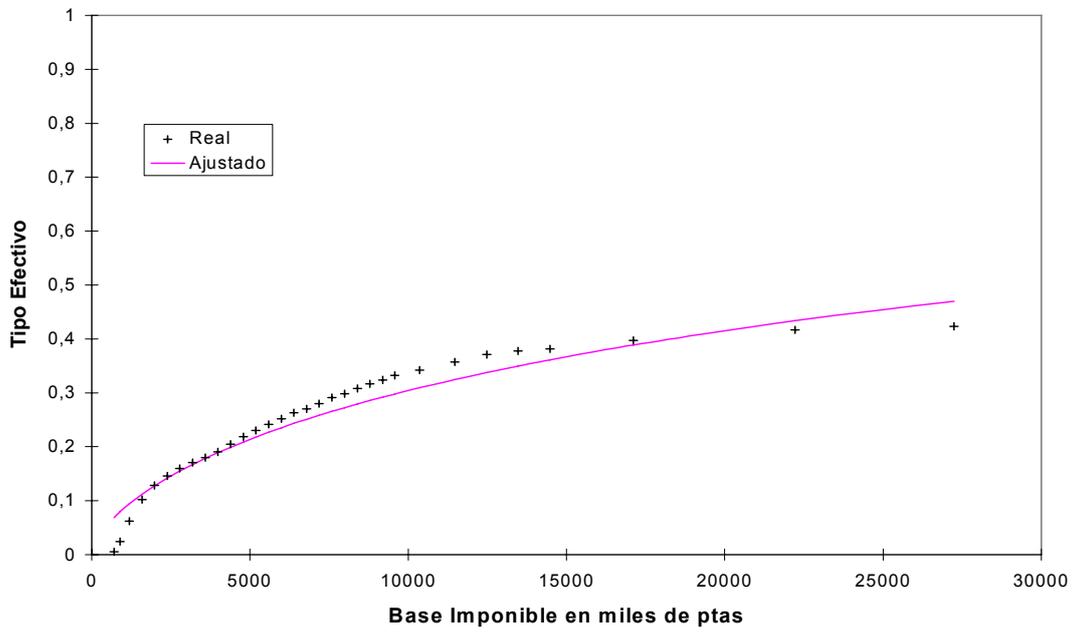


Gráfico B1. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1988.

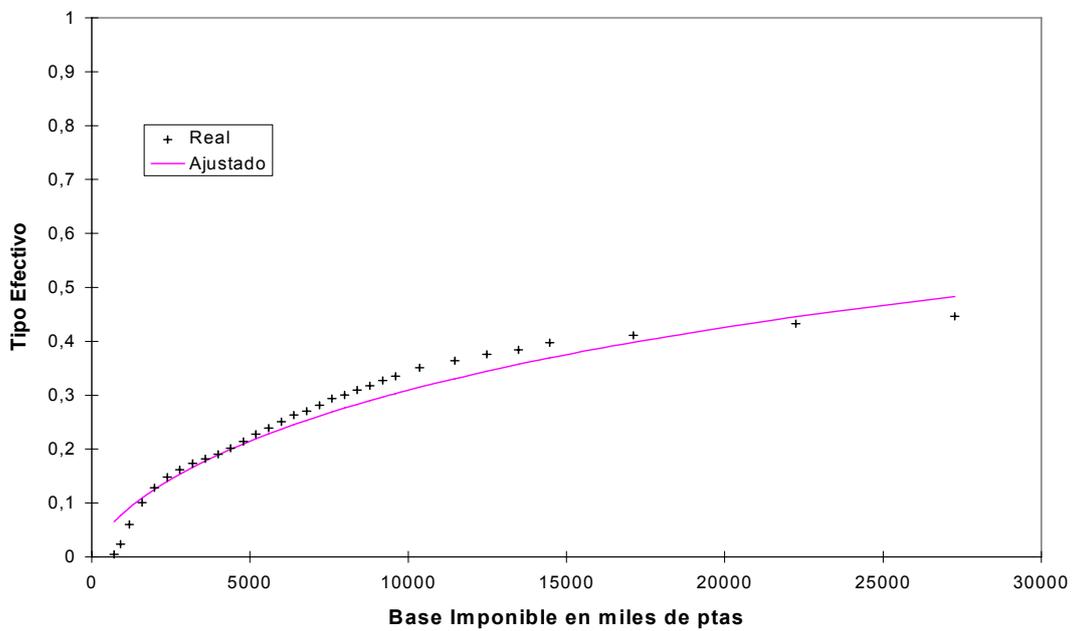


Gráfico B2. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1989.

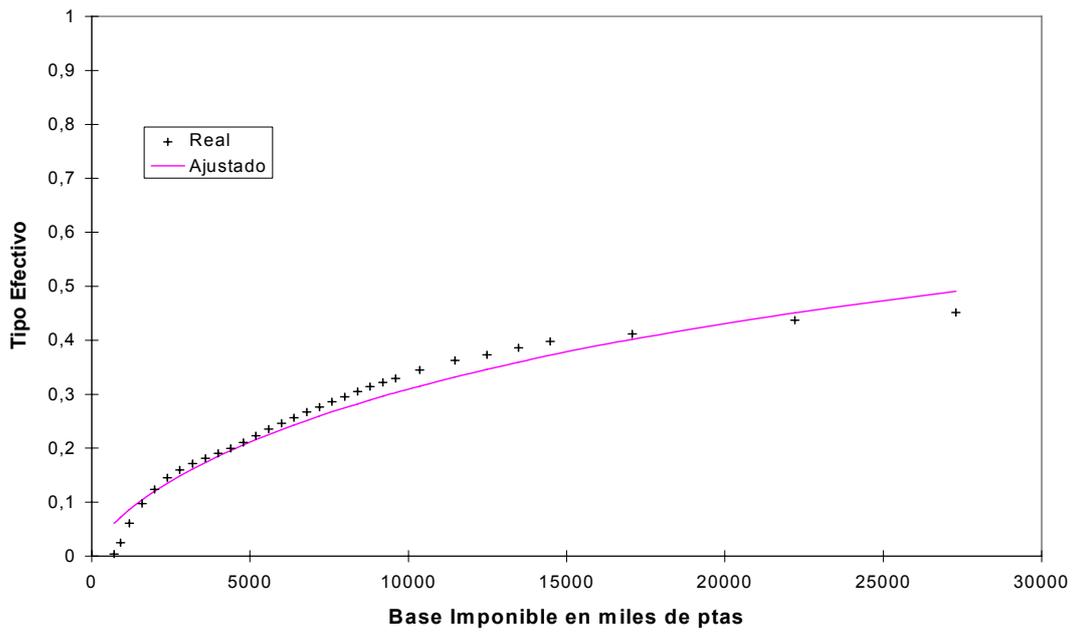


Gráfico B3. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1990.

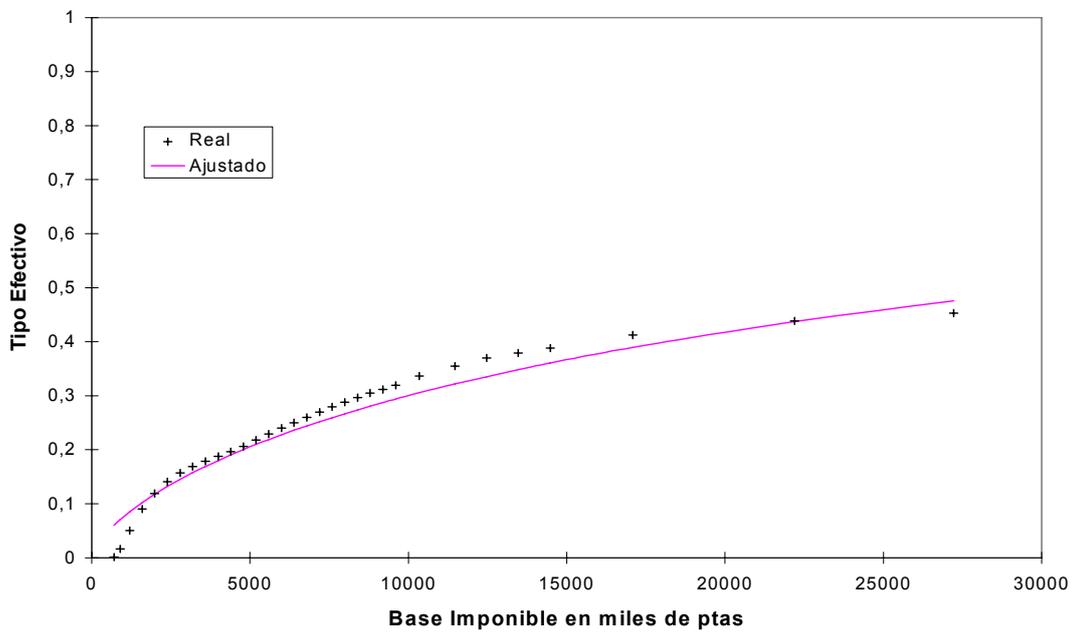


Gráfico B4. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1991.

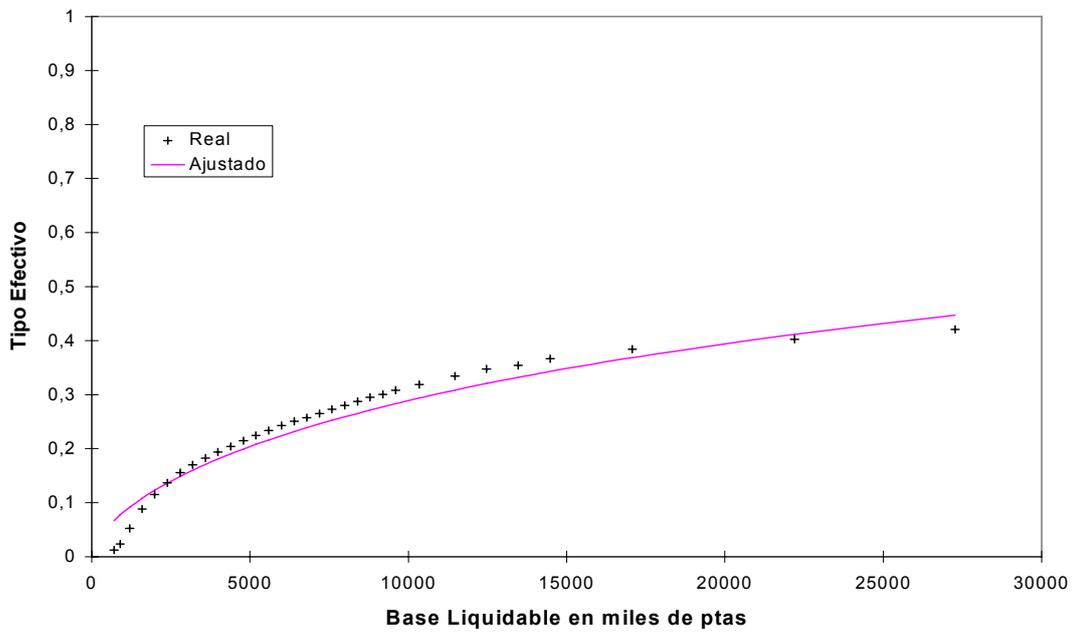


Gráfico B5. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1992.

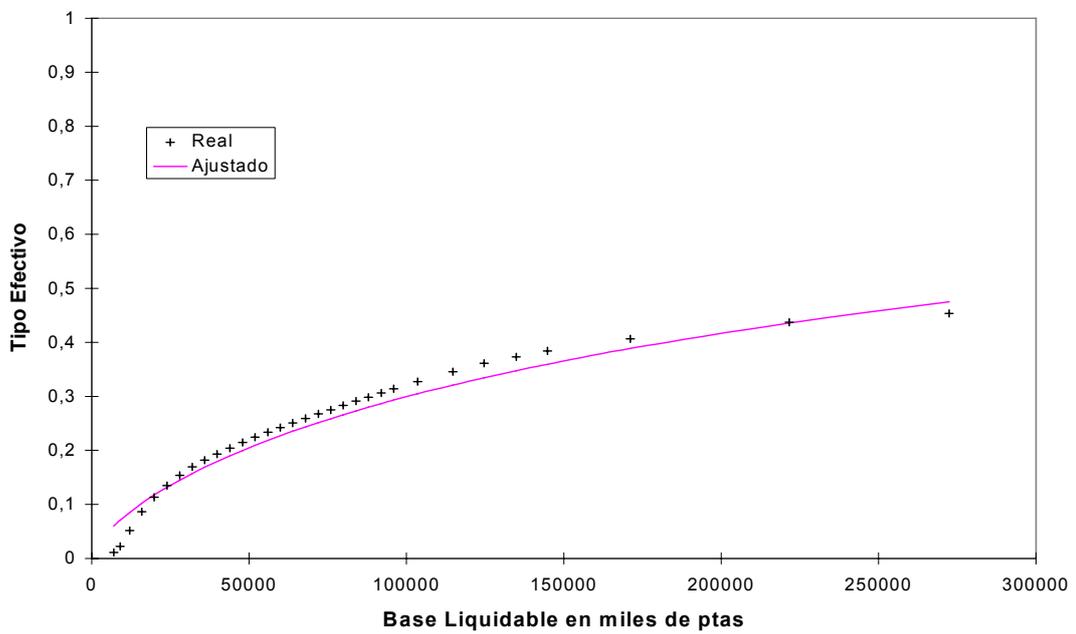


Gráfico B6. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1993.

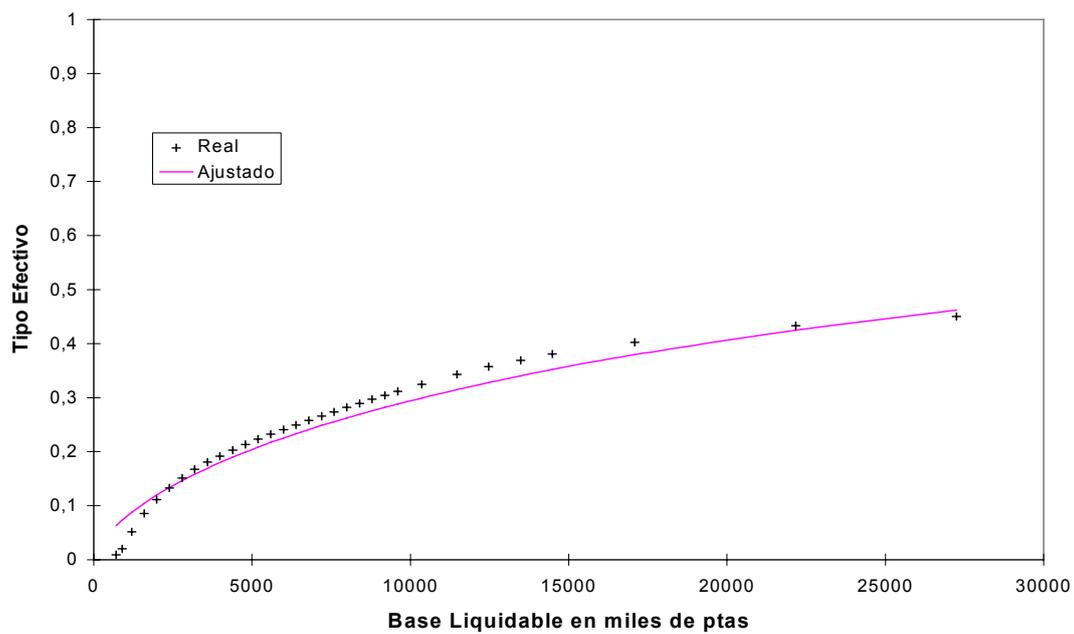


Gráfico B7. Tipo efectivo ajustado bajo la hipótesis de igualdad de sacrificio, 1994.