

GRADO: ECONOMIA

Curso 2014/2015

IGUALDAD DE SACRIFICIO: UNA APLICACIÓN PARA EL IRPF EN BIZKAIA

Autor: Eduardo Ignacio Polo Muro

Directores: Cruz Ángel Echevarría / Javier García
Enríquez

Bilbao, a 23 de junio de 2.015



ÍNDICE

RESUMEN	3
1 - INTRODUCCIÓN	4
2 - REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
3 - MODELO TEÓRICO	7
4 - DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA IMPOSITIVO EN LO QUE A IRPF SE REFIERE	9
5 - MODELOS ESTIMADOS	11
6 - DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS UTILIZADOS	13
7 – RESULTADOS	14
8 - FORMAS IMPOSITIVAS ALTERNATIVAS	27
9 - CONCLUSIONES	37
APÉNDICE A	39
BIBLIOGRAFÍA	42

RESUMEN

En el presente trabajo pretendemos analizar la reforma fiscal llevada a cabo en el territorio histórico de Bizkaia en el ejercicio 2.006, y que entró en vigor el 1 de enero de 2.007. En concreto, se pretende analizar el efecto que tuvo sobre los contribuyentes, desglosándolo por niveles de renta. Con este objeto, planteamos la hipótesis de igualdad de sacrificio, y contrastamos su cumplimiento en los años 2.006 y 2.007, esto es, el último año previo a la entrada en vigor de la reforma y el primero en el que se aplicó la nueva normativa. Los resultados muestran que, si bien en el año 2.006 no se cumplía el principio de igualdad de sacrificio, en el año 2.007 hay evidencia a favor de que sí se estuviese cumpliendo. Finalmente, se proponen formas funcionales impositivas alternativas a la empleada en la hipótesis de igualdad de sacrificio, observándose unos resultados similares a los obtenidos mediante la hipótesis de igualdad de sacrificio.

ABSTRACT

In this paper, we analyze the tax reform carried out in the historical territory of Bizkaia in the 2.006 year and which come into effect on January 1th, 2.007. In particular, the aim of this paper is to analyze the effect that the reform had on the taxpayers, breaking it down by income level. With this goal, we suggest the hypothesis of equal sacrifice principle, and we check if this principle was accomplished in 2.006 and 2.007, which were the last year before the reform come into effect and the first in which the changes were applied respectively. The results show evidence that whereas the principle was not accomplished in the 2.006, it was in 2.007.

Finally, we suggest alternative tax functional forms for the income tax code other than that based on the principle of equal sacrifice, showing similar results to those we got by the hypothesis of equal sacrifice.

1 - INTRODUCCIÓN

La desigualdad siempre ha sido un tema merecedor de análisis y debate, tanto en la sociedad civil, como, a un nivel más científico, entre los economistas. La actual situación económica ha avivado los debates y los puntos de vista respecto a la desigualdad y al esfuerzo que deben realizar los contribuyentes a la hora de cumplir con sus obligaciones fiscales. Es bien sabido que una de las formas más efectiva y utilizada para paliar las desigualdades en la distribución de la renta es un sistema redistributivo, compuesto por la recaudación (impuestos) y por los ingresos a los ciudadanos (transferencias). El modo en el que se diseñe quién debe pagar y la cuantía que se debe pagar es de vital importancia para que el sistema redistributivo sea eficiente. Un claro ejemplo de ello podrían ser los países nórdicos, para muchos uno de los espejos en los que mirarse, puesto que si bien es cierto que sufren una de las presiones fiscales en relación al PIB más altas de la OCDE (Jacobsen, 2.014), es igualmente cierto que los países escandinavos son algunos de los países con menor desigualdad (OCDE, 2.012) o mayores valoraciones en índices relaciones con la sociedad y la cultura (Jacobsen, 2.014). El diseño del sistema fiscal de un estado es, por tanto, de vital importancia para el presente y futuro de sus ciudadanos.

El diseño de un sistema impositivo que sea percibido como justo por los contribuyentes es una idea que ha estado presente desde los economistas más clásicos, como Adam Smith o John Stuart Mill. Es este último quien, en su libro *“Principles of political Economy with some of their Applications to Social Philosophy*, cita a Adam Smith: *“El objetivo de toda nación debería ser contribuir a la financiación del gobierno, tanto como sea posible, en proporción a sus respectivas habilidades, esto es, en proporción a los ingresos que respectivamente disfruten bajo la protección del estado. En el cumplimiento o abandono de esta máxima consiste los llamados impuestos equitativos”*

En este trabajo pretendemos analizar si la reforma fiscal que tuvo lugar en 2.006 y entró en vigor en 2.007, y cuya principal modificación fue la sustitución de un tramo de renta a tipo 0 por una deducción en cuota aplicable a todas y cada una de las declaraciones, además de una variación en la escala impositiva, acercó o alejó a Bizkaia a lo que en la literatura se ha considerado como socialmente equitativo. Para ello utilizaremos, fundamentalmente, el concepto de igualdad de sacrificio, y utilizaremos la función de utilidad propuesta por Young (1.987), posteriormente ampliada por Gouveia y Strauss (1.994).

Los resultados obtenidos indican que, si bien antes de la reforma fiscal no se satisfacía la hipótesis de igualdad de sacrificio, los cambios introducidos en el sistema impositivo ayudaron a su cumplimiento. Esto se interpreta como una mejora en el diseño del sistema.

El documento se organiza como sigue. En la **Sección 2** realizaremos una revisión de la literatura, donde expondremos brevemente la metodología y resultados obtenidos por distintos autores en publicaciones realizadas sobre esta materia. En la **Sección 3** presentaremos el modelo teórico y la función de utilidad elegida para el desarrollo del trabajo. La **Sección 4** está dedicada a la normativa, con una exposición de los principales cambios de la reforma fiscal, La **Sección 5** presenta los distintos modelos propuestos y los métodos que se van a utilizar para realizar la estimación. La **Sección 6** está destinada a exponer la fuente y las particularidades de los datos utilizados. La **Sección 7** ofrece los resultados obtenidos y un análisis gráfico de los mismos, además de los cálculos obtenidos del valor del índice de Gini, y la representación de la curva de Lorenz. La **Sección 8** está dedicada a la presentación de formas impositivas alternativas a las propuestas en la Sección 5. Finalmente, la **Sección 9** la destinaremos a realizar una revisión de las conclusiones que podemos extraer de los resultados obtenidos.

2 - REVISIÓN DE LA LITERATURA

A la hora de realizar la revisión de la literatura, vamos a diferenciar 2 tipos de publicaciones: publicaciones que podríamos denominar teóricas, donde se describe fundamentalmente la teoría subyacente al principio de igualdad de sacrificio y publicaciones de carácter empírico, donde han tratado de contrastar la teoría, utilizando datos de diferentes países o regiones. Así mismo dentro de este segundo tipo distinguiremos las publicaciones relativas al caso español.

2.1 - LITERATURA TEÓRICA

Una de las lecturas más interesantes para introducirnos nos la ofrecen Stiglitz y Atkinson (1.980). Tras una breve introducción sobre la historia del sistema impositivo anglosajón, los autores realizan una exposición muy clara de la teoría de igualdad de sacrificio, la cual indica que, sea cual sea la renta de cualquier individuo, todos deben soportar la misma pérdida de utilidad marginal ante variaciones infinitesimales de la renta. Esta es la idea esencial del principio de igualdad de sacrificio.

A continuación, queremos destacar dos publicaciones realizadas por Young (1.987-1.988). Estos dos artículos podrían ser revisados como uno solo, ya que el segundo se puede interpretar como una continuación del primero.

Young (1.987) introduce el **principio de igualdad de sacrificio**, diferenciando entre una versión en términos absolutos y otra en términos relativos. En el primer caso, todos los individuos deberían realizar la misma pérdida de utilidad absoluta al realizar el pago de los impuestos, es decir, el sacrificio que hace un individuo para pagar sus impuestos debe ser el mismo en todos los casos, independientemente del nivel de renta.

En la **Sección 3, modelo teórico**, se puede ver el modelo propuesto por Young (1.987) de forma desarrollada. En el segundo caso, en cambio, se hace referencia a que todos los individuos deben perder la misma proporción de utilidad tras realizar el pago de sus impuestos. Young aclara respecto a esta diferenciación que, si bien los individuos tienden a evaluar las pérdidas de utilidad en valores absolutos, en última instancia, no existe diferencia entre la igualdad de sacrificio proporcional relativa a la posición de $U(x)$ y la igualdad de sacrificio absoluta relativa al logaritmo natural de $U(x)$.

Otro aspecto que trabaja Young (1.987) es “el **principio de relatividad en la percepción del sacrificio**”, donde indica que la comparación del sacrificio sobre dos niveles de renta depende únicamente del tipo impositivo aplicado a cada uno de los niveles de renta y el tamaño relativo de uno de los niveles respecto al otro.

Young (1.987) propone la función $U(x) = e^{ax^p}$, donde a y p son parámetros, tales que $ap > 0$ y x es la renta, apoyándose en tres argumentos: está acotada inferior y superiormente, es estrictamente cóncava excepto en el origen y, cuando $a < 0$ y $p < 0$, entonces el grado de aversión absoluto al riesgo es decreciente para x relativamente grande, y el grado de aversión relativo al riesgo es creciente para $x > 0$.

Por su parte, Young (1.988) expone distintas situaciones en las que se puede aplicar el principio de igualdad de sacrificio, entre ellas en la quiebra bancaria, en las pérdidas entre un grupo de accionistas, o cómo aplicar el principio de igualdad de sacrificio al pago impositivo.

Así mismo, existe un amplio número de artículos, por ejemplo Ok (1.995) o Lambert & Naughton (2.006, 2.009), que giran en torno al estudio teórico de ciertos aspectos como las formas funcionales de la función impositiva, sus funciones de utilidad o las propiedades que deben tomar las funciones de utilidad.

2.2 - LITERATURA EMPÍRICA (Estados Unidos y España)

Young (1.990) realiza un análisis empírico de las ideas que ya había expuesto en 1.987 y 1.988.

Utilizando como datos, divididos por tramos de renta, el ingreso medio (en cada tramo de renta), los impuestos medios efectivamente pagados y el peso de cada tramo de renta sobre el total de la renta para Estados Unidos en el año 1.957, Young (1.990) considera que hay evidencias a favor del cumplimiento del principio de igualdad de sacrificio. Para 1.967 y 1.977 repite la estimación y, si bien indica que la bondad del ajuste es un poco inferior, considera que el sistema impositivo sigue cumpliendo las hipótesis de igualdad de sacrificio.

Sin embargo, para el año 1.987, Young (1.990) indica que la estimación del modelo no se ajusta muy bien a los datos observados. La razón se encuentra en la

reforma del sistema impositivo de 1.986, el cual trataba de simplificar el pago de impuestos. El problema surgió tanto en los tramos más bajos como en los tramos más altos de la renta.

Gouveia y Strauss (1.994) publicaron un artículo proponiendo la misma función que Young (1.987), y añadiéndole un parámetro adicional, para recoger el posible efecto de la carga impositiva sobre la oferta laboral.

Una de las dos conclusiones principales que alcanzaron en su artículo es que se cumple la teoría de igualdad de sacrificio, aunque también apuntan a una tendencia dirigida hacia la pérdida de progresividad, incluso después de la reforma de 1.986. La otra conclusión principal que se expone en este trabajo es que, inmediatamente después de la entrada en vigor de la reforma, las rentas más altas tuvieron que realizar mayores esfuerzos en el pago de impuestos. Sin embargo, a corto plazo, esas rentas consiguieron reducir nuevamente dicho esfuerzo.

Para el caso de **España**, Imedio-Olmedo *et al* (1.994) trabajan sobre el principio de igualdad absoluto.

Los resultados arrojan que el ajuste conseguido es muy bueno para las rentas entre 1,5 y 10 millones de pesetas. Sin embargo, para las rentas inferiores a 1 millón y las superiores a 40 millones de pesetas, el ajuste no cumple el principio de igualdad de sacrificio. No obstante, el artículo indica que, en conjunto, se cumple el principio de igualdad de sacrificio tanto en las tributaciones individuales como conjuntas.

Panadés (1.999) toma como base teórica los artículos publicados por Young (1987-1988), y las anteriores aproximaciones realizadas por Mills (1.848) o Musgrave (1959). Los resultados muestran que, a pesar de cumplirse el principio de igualdad de sacrificio, las rentas más bajas, al disfrutar de un tramo exento, realizan un esfuerzo menor del que teóricamente deberían. Igualmente, las rentas más altas realizan un menor esfuerzo debido a que el sistema impositivo sólo era progresivo para las rentas inferiores a 9 millones de pesetas.

Refiriéndonos a su evolución en el tiempo, el ajuste es mejor entre 1.992 y 1.994, aunque probablemente se deba al cambio legislativo, que permitió la declaración conjunta de forma voluntaria y, por lo tanto, que se comenzase a gravar al individuo y no a la unidad familiar.

3 - MODELO TEÓRICO

La teoría de la igualdad de sacrificio supone que todos los individuos deben hacer el mismo sacrificio a la hora de realizar el pago de los impuestos. La idea de la igualdad de sacrificio fue introducida por John Stuart Mill (1.848), quien indicaba que el gobierno debe exigir a todos los individuos que realicen el mismo esfuerzo en el pago de

impuestos. Posteriormente otros autores, como Edgeworth (1.897), Pigou (1.929) o Musgrave (1.959), fueron profundizando en este concepto. Así mismo, podemos diferenciar entre el principio de igualdad de sacrificio absoluta y el principio de igualdad de sacrificio relativa.

Cuando nos referimos al **principio de igualdad de sacrificio absoluta**, suponemos que todos los individuos deben perder la misma utilidad a la hora de realizar el pago de sus impuestos. Denotamos la utilidad de un individuo, que depende de su renta x , siendo $x > 0$, como $U(x)$. Los impuestos que un individuo debe pagar también dependen de la renta, por lo que lo denotamos como $T(x)$ siendo $T > 0$ (en caso contrario, estaríamos ante un subsidio). Por lo tanto, la utilidad que proporciona a un individuo su renta después de impuestos sería $U[x - T(x)]$. Si, como hemos dicho, pretendemos que todos los individuos pierdan la misma utilidad cuando han pagado sus impuestos, la diferencia entre la utilidad de la renta bruta y la renta después de impuestos se expresaría como

$$U(x) - U[x - T(x)] = s. \quad (1)$$

Es decir, la diferencia entre la utilidad que proporciona a un individuo su renta bruta y la utilidad que le proporciona la renta después de pagar impuestos (que son una función de la renta), debe ser una constante, que se denota como s en referencia a *Sacrifice*.¹

Cuando nos referimos, en cambio, a la **pérdida de utilidad relativa**, nos referimos a que la relación entre la utilidad que le proporciona a un individuo su renta disponible respecto a la utilidad que le proporciona al individuo su renta bruta, sea constante, independiente de la renta e igual para todos los individuos:

$$\frac{U[x - T(x)]}{U(x)} = 1 - r, \quad (2)$$

donde r es una constante menor que la unidad. No obstante, si tomamos logaritmos a ambos lados de (2), tenemos que la igualdad de sacrificio absoluta respecto de x es igual a la igualdad de sacrificio relativa respecto al logaritmo neperiano de x :

$$\ln U[x - T(x)] - \ln U(x) = \ln(1 - r).$$

En este trabajo utilizaremos el principio de **igualdad de sacrificio absoluta**, dado que es la interpretación que han utilizado de forma unánime todos los artículos empíricos anteriormente citados.

¹ En otras palabras, la pérdida de Utilidad, independientemente del nivel de renta, debe ser igual para todos los individuos

Siguiendo la propuesta de Young (1.987), utilizamos la siguiente función de utilidad:

$$U(x) = -x^{1-c}, \quad (3)$$

donde, recuérdese, x es la renta del individuo, mientras que $c > 1$ representa el coeficiente de aversión al riesgo absoluto. La idoneidad de esta función de utilidad es demostrada por Young (1.987), siendo la utilizada en los distintos artículos empíricos.

Sustituyendo (3) en (1), obtenemos la siguiente expresión:

$$s = -x^{1-c} + [x - T(x)]^{1-c}, \quad (4)$$

y, despejando $t(x)$, tenemos:

$$T(x) = x - (x^{1-c} + s)^{\frac{1}{1-c}}. \quad (5)$$

Como se puede apreciar, la ecuación (5) no es lineal en los parámetros c y s . Siguiendo la propuesta realizada por Gouveia y Strauss (1.994), a la ecuación (5) se le podría añadir un tercer parámetro, $k_0 > 0$, siendo este parámetro > 0 para que el impuesto sea progresivo (Echevarría, 2.015), ganando flexibilidad:

$$T(x) = k_0 \left\{ x - [x^{1-c} + s]^{\frac{1}{1-c}} \right\}. \quad (6)$$

4 - DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA IMPOSITIVO EN LO QUE A IRPF SE REFIERE

El País Vasco, al igual que Navarra, disfruta de un régimen foral que le otorga amplia autonomía en materia referente a la normativa fiscal. Esto ha otorgado al País Vasco, y en particular a Bizkaia, de cierta soberanía a la hora de legislar en materia de impuestos, mediante las normas forales. Para entender el origen del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas en Bizkaia, es necesario conocer el origen del Concierto Económico Vasco. Ver Alonso (2.003) o Jimeno y Monreal (2.009).

4.2 - CAMBIOS EN LA LEGISLACIÓN

En este apartado nos centraremos en analizar las modificaciones que se dieron en dicha norma foral en el año 2.006, y que afectaban a las rentas devengadas a partir del 1 de enero de 2.007

El 29 de diciembre de 2.006 se aprobó la Norma Foral 29/2006 del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. Esta Norma Foral entraba en vigor el 1 de enero de 2.007, y sería aplicable a las rentas obtenidas a partir de ese momento, según se indica

en las disposiciones finales. Esta Norma Foral venía a sustituir a la Norma Foral 10/1998 del 21 de diciembre de Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.

En este apartado trataremos de señalar los principales cambios que se dieron con la nueva normativa, en especial los cambios que afectan a la naturaleza de este trabajo.

Probablemente la mayor modificación, o al menos la que tiene una mayor incidencia en este trabajo, es la modificación en la escala aplicable a la base liquidable general (**Art. 77**): hasta la reforma, la escala era la que se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1: Escala impositiva anterior a la reforma

BASE LIQUIDABLE GENERAL HASTA EUROS	CUOTA INTEGRA EUROS	RESTO DE BASE LIQUIDABLE HASTA EUROS	TIPO APLICABLE PORCENTAJE
3.746,00	0,00	3.122,00	15,00
6.868,00	468,30	7.283,00	23,00
14.151,00	2.143,39	13.942,00	28,00
28.093,00	6.047,15	14.566,00	35,00
42.659,00	11.145,25	19.768,00	42,00
62.427,00	19.447,81	en adelante	48,00

Es decir, existía un tramo exento (hasta 3.746€). Además, el tipo marginal más alto era del 48%. La reforma incluyó una nueva escala (ver Tabla 2):

Tabla 2: Escala impositiva vigente

BASE LIQUIDABLE GENERAL HASTA EUROS	CUOTA INTEGRA EUROS	RESTO DE BASE LIQUIDABLE HASTA EUROS	TIPO APLICABLE PORCENTAJE
0,00	0,00	15.390,00	23,00
15.390,00	3.539,70	15.390,00	28,00
30.780,00	7.848,90	15.390,00	35,00
46.170,00	13.235,40	19.790,00	40,00
65.960,00	21.151,40	en adelante	45,00

Podemos ver que, tras la reforma, se tributa desde la primera unidad monetaria incluida en la base liquidable, a un tipo del 23%. Además, el tramo superior se vio reducido en 3 puntos porcentuales, hasta el 45%.

Por otra parte, antes de la reforma la base liquidable especial era gravada al 15% en su totalidad. La reforma incluye (**Art. 78**) un primer tramo (hasta 10.000€) gravado al 20%, y un segundo tramo (Desde 10.000,01€ en adelante) gravado al 22%.

La modificación en la escala impositiva viene acompañada de una deducción general, incluida en el **capítulo II, art. 80**, deducción general, por una cuantía igual a 1.375€

Queremos indicar que estas son las modificaciones legislativas de mayor consideración a la hora de desarrollar este trabajo. No obstante, la legislación introdujo múltiples cambios, como puede ser la actualización de los importes de las cuotas deducibles.

Antes de la reforma, existía un tramo exento, hasta 3.746€ La reforma hace que los contribuyentes tributen desde el primer euro ingresado, pero se añade una deducción general de una cuantía igual a 1.375€ Este aspecto es de especial importancia, dado que supone una gran diferencia entre las cuotas integras que teníamos en el ejercicio 2.006 y las que teníamos en el ejercicio 2.007, impidiendo así realizar un análisis de ellas, y teniendo que centrarnos, por tanto, en las cuotas liquidas. La reducción del tipo marginal del último tramo es otro aspecto a destacar, ya que supone que las rentas más altas, las que superan holgadamente los ingresos del último tramo, paguen por sus ingresos marginales un tipo constante, haciendo que las rentas más altas tributen de una manera menos progresiva.

5 - MODELOS ESTIMADOS

A continuación, detallaremos los modelos que debemos estimar según las ecuaciones (5) y (6). La ecuación (5) la estimaremos mediante dos procedimientos alternativos: mínimos cuadrados lineales, siguiendo la propuesta de Panadés (1.999); y mínimos cuadrados no lineales, tal y como sugiere Young (1.990). Por su parte, la ecuación (6) se estimará mediante mínimos cuadrados no lineales. En todos los casos se ponderarán las variables en función del peso que suponga cada observación respecto al total de las observaciones (esto es, por el número de declaraciones para cada tramo de renta).

5.1 - ESTIMACIÓN LINEAL DEL MODELO DE DOS PARÁMETROS

En este caso seguimos la propuesta de Panadés (1.999), que propone estimar el parámetro mediante una simple regresión por mínimos cuadrados ordinarios. Así, partiendo de la ecuación (1) y diferenciando respecto de x y s obtenemos:

$$U'(x)dx - U[x - T(x)] \times [1 - T'(x)]dx = ds, \quad (7)$$

donde $T'(x)$ denota el impuesto marginal para una renta x . Puesto que el sacrificio que deben realizar todos los individuos es el mismo, $ds = 0$. La ecuación entonces puede ser reescrita como

$$\frac{U'(x)}{U'[x-t(x)]} = 1-t'(x). \quad (8)$$

De las ecuaciones (8) y (3) obtenemos la siguiente expresión:

$$\left[\frac{x}{x-T(x)} \right]^{-c} = 1-T'(x), \quad (9)$$

tomando logaritmos naturales a ambos lados, y añadiendo una perturbación aleatoria u , de media 0 y varianza σ^2 , obtenemos

$$\ln[1-T'(x)] = c \ln[x-T(x)] - \ln x + u. \quad (10)$$

Definiendo $\ln[1-T'(x)]$ como variable dependiente y $\ln[x-T(x)] - \ln x$ como variable explicativa, obtenemos una ecuación de la forma $B = cA + u$. Realizando una regresión, obtenemos un valor estimado para el parámetro c . Posteriormente, calculamos el valor de la constante s para cada tramo de renta, utilizando la función (4) y a continuación, se realiza una media ponderada para obtener un único valor de s , al que denotamos como \bar{s} . De esta forma, habremos obtenido los valores estimados de c y s .

5.2 - ESTIMACIÓN NO LINEAL, MODELO DE 2 PARÁMETROS

Nuestra segunda estimación la vamos a realizar, siguiendo la propuesta de Young (1.990) sobre el modelo (5), siendo en esta ocasión la estimación realizada mediante el método de mínimos cuadrados no lineales, ponderando cada observación en función del peso que represente sobre el total de las observaciones el número de declaraciones del tramo de renta correspondiente. Esta estimación nos proporciona una estimación conjunta de c y s .

5.3 - ESTIMACIÓN NO LINEAL, MODELO DE 3 PARÁMETROS

Siguiendo la propuesta de Gouveia y Strauss (1.994), el último modelo a estimar es el propuesto en (6), que será igualmente estimado por mínimos cuadrados no lineales, nuevamente ponderando cada observación en función del peso que represente el número de declaraciones en cada tramo sobre el total de las observaciones y de donde obtendríamos una estimación simultánea para los parámetros c , s y k_0 .

5.4 - TEST F

Con la estimación de los parámetros, podemos estimar cuáles deberían ser los valores teóricos de los impuestos que corresponden a cada nivel de renta cuando se cumple el principio de igualdad de sacrificio.

De las ecuaciones (5) y (6), dividiendo ambos miembros por la renta x , obtendremos el tipo medio *teórico*, \hat{t} , que deberían pagar los individuos para cada nivel de renta, x . Posteriormente, realizaremos la siguiente regresión:

$$\hat{t} = \alpha + \beta t + u, \quad (11)$$

siendo t el tipo medio *observado* y v una perturbación aleatoria de media cero y varianza σ^2 . Si α es igual a 0 y β es igual a 1, $\hat{t} = t + v$, y por lo tanto *los tipos medios observados se rigen por el principio de igualdad de sacrificio*. Para contrastar si hay evidencia de que los valores de α y β sean, respectivamente, 0 y 1, realizaremos el siguiente contraste:

$$H_0 : \alpha = 0 \text{ y } \beta = 1 \quad (12)$$

$$H_a \neq 0 \text{ y, o } \beta \neq 1.$$

6 - DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS UTILIZADOS

Dado que este trabajo pretende comprobar si la reforma fiscal de la renta sobre las personas físicas que entró en vigor en el año 2.007 nos acercó o nos alejó del cumplimiento del principio de la igualdad de sacrificio en el pago de impuestos, los datos que hemos utilizado corresponden a los años 2.006 y 2.007, es decir, el anterior a la entrada en vigor de la reforma y el primero al que le afectó la nueva normativa, respectivamente.

Los datos han sido obtenidos de la página web de la hacienda foral (www.bizkaia.net), en concreto del informe “*Memoria Anual de la Hacienda Foral*” (2.006, 2.007). En primer lugar, especificaremos que las rentas vienen divididas en 37 tramos. Como ingreso de los individuos hemos tomado la base liquidable media (importe total de la base liquidable de cada tramo de renta entre número de declaraciones). Como impuestos pagados, tomaremos para cada tramo de base liquidable el total de la cuota líquida recaudada entre número de liquidaciones incluidas en dicho tramo, y para conocer el peso de cada tramo de renta, el número de declarantes de cada tramo entre el número de declarantes total.

Para ambos ejercicios, tanto 2.006 como 2.007, se ha suprimido el último tramo de renta por dos motivos: en primer lugar, al ser un tramo no acotado, no se podía calcular la renta media correspondiente al tramo. Por otro lado, el peso de la observación es mínimo, y supone unos valores muy altos en relación al resto, por lo que podríamos estar ante un valor atípico que distorsiona los resultados.

Por último, hemos decidido utilizar únicamente la cuota líquida como aproximación a los impuestos pagados también por dos motivos. El primero es que el cambio legislativo descrito en el anterior apartado hacía imposible la comparación entre los dos años. El segundo es que a los individuos les importan exclusivamente los impuestos que finalmente satisfacen, no cuánto pagan en cada paso, es decir, no les importa cuál es la cuota íntegra que les corresponde, sino la cantidad monetaria de impuestos que finalmente abonan. En el Apéndice A se pueden encontrar las Tablas A.1 y A.2 con las observaciones detalladas.

7 – RESULTADOS

A continuación vamos a exponer los resultados obtenidos. El análisis empírico ha sido realizado con el software Stata[®]. Al final de cada apartado se adjunta una tabla con los resultados obtenidos.

7.1 - ESTIMACIÓN LINEAL, 2 PARÁMETROS

Aplicando el método de mínimos cuadrados ponderados en **(10)**, se obtiene el valor estimado de c , siendo este valor estadísticamente significativo al 5%.

Una vez estimado el valor de c , podemos estimar el valor de s para cada tramo de renta en **(4)** y, posteriormente, obtener un valor medio ponderado para la s en función del peso de cada ingreso medio sobre el total de las observaciones. Los resultados anteriores se pueden observar en la Tabla 3.

Con el valor de los dos parámetros estimados, podemos calcular cuáles serían los impuestos medios que teóricamente se deberían pagar para cada nivel de renta sustituyendo en **(5)**. Conociendo los impuestos efectivamente pagados y los que teóricamente deberían pagarse, y dividiendo entre la renta, obtenemos el tipo medio real y el tipo medio teórico. Realizamos la regresión indicada en **(11)** por mínimos cuadrados ponderados.

Vemos que nuestro modelo estimado tiene un R^2 cercano a 1, lo que indica que hemos realizado un buen ajuste. Además, las variables son estadísticamente significativas al 5%. A continuación, realizamos el contraste propuesto en **(12)** donde obtenemos que el valor p es menor que el nivel de significación. Por lo tanto, con el valor p obtenido, a un $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula, y no hay evidencia de que se

cumpla el principio de igualdad de sacrificio, como podemos comprobar en los resultados que figuran en la Tabla 4.

Para el año **2007** repetimos el proceso. Así, estimamos el valor de la constante c mediante la regresión **(5)**.

El valor estimado de c es estadísticamente significativo al 5%. Calculamos el valor medio de s para cada tramo de renta **(4)**, y posteriormente calculamos el valor medio ponderado de s , que podemos ver en la Tabla 3.

Calculamos en **(5)** la cantidad de impuestos que teóricamente deberían satisfacerse para cada nivel de renta. Calculamos, dividiendo entre la renta, los tipos medios teóricos y con los impuestos efectivamente pagados, dividiendo igualmente entre la renta, los tipos medios reales y realizamos la regresión **(11)** por mínimos cuadrados ponderados

Vemos que, nuevamente, nuestro modelo estimado tiene un R^2 cercano a 1, lo que indica que hemos realizado un buen ajuste, siendo las variables estadísticamente significativas al 5%. A continuación, vamos a realizar el contraste **(12)** para ver si se cumple el principio de igualdad de sacrificio.

Al igual que sucedía en el año 2.006, con un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula, y por lo tanto, no hay evidencia de que se cumpla el principio de igualdad de sacrificio. Estos resultados pueden encontrarse en la Tabla 4.

Las Tablas 3 y 4 muestran los principales resultados obtenidos.

Tabla 3 – Modelo con 2 parámetros – Estimación lineal

Nº observaciones: 36		
	2006	2007
Parámetros estimados	Estimación	
c	1,79 (0,0000)	1,74 (0,0000)
s	0,0000	0,0000
Bondad del ajuste		
R^2	0,9736	0,9511
Nº declaraciones	556.158	578.792

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor p de cada estimación. Las estimaciones se han realizado sobre los modelos **(5)** para c y **(4)** para s .

Tabla 4 – Test F para modelo con 2 parámetros – Estimación lineal

Nº observaciones: 36

	2006	2007
Parámetros estimados	Estimación	
α	-0,02373 (0,0000)	-0,02613 (0,0000)
β	1,2691 (0,0000)	1,3162 (0,0000)
Bondad del ajuste	Valor	
R^2	0,9693	0,9272
Test F		
Estadístico F	23,88 (0,0000)	10,41 (0,0003)
Nº declaraciones	556.158	578.792

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor p de cada estimación. La estimación se ha realizado sobre el modelo (11). El test F es el contraste propuesto en (12).

En las **Figuras 1 y 2** podemos ver gráficamente el ajuste realizado para los dos años. En los dos años podemos ver que las rentas más bajas realizan un menor esfuerzo en el pago de sus impuestos. En el año 2.006, las rentas medias comprendidas entre 14.272,05€ y 84.372,58€ son las que realizan un sacrificio mayor al que dicta el principio de igualdad de sacrificio. Las rentas tanto debajo como por encima de ese intervalo realizan un esfuerzo menor

Después de la reforma, una mayor parte de las rentas más altas se aleja del esfuerzo que debería hacer. El intervalo de rentas medias que realiza un esfuerzo mayor al que indica el principio de igualdad de sacrificio es el que se encuentra entre 14.378,83€ y los 86.843,27€

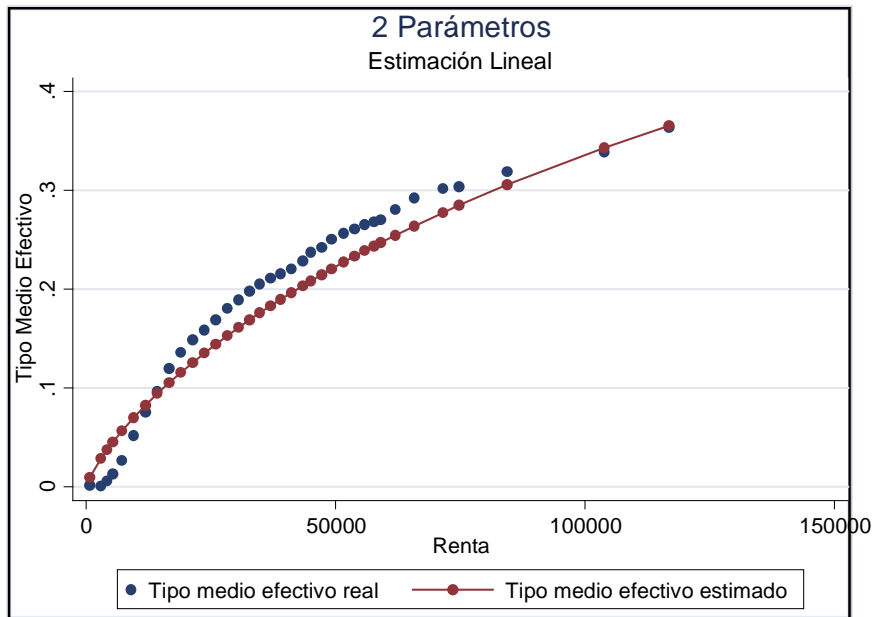


Figura 1 – Modelo con 2 parámetros – Estimación lineal (año 2.006)

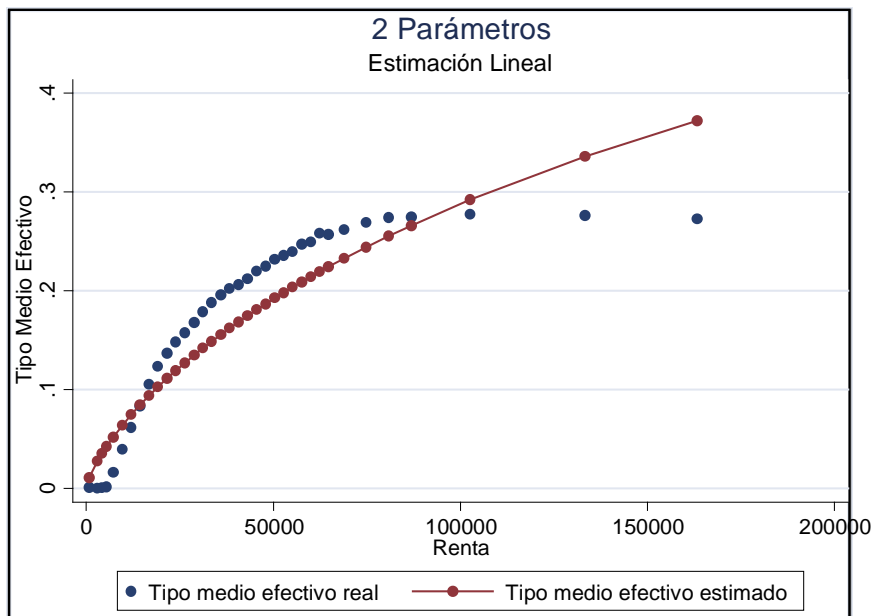


Figura 2 - Modelo con 2 parámetros – Estimación lineal (año 2.007)

7.2 - ESTIMACIÓN NO LINEAL, 2 PARÁMETROS

Tal y como hemos indicado en la **Sección 3**, la función de utilidad que vamos a utilizar es la propuesta por Young (1.987) en (3). En este caso, realizaremos la estimación de los parámetros c y s mediante una estimación no lineal en (5). En concreto, usando

mínimos cuadrados no lineales ponderados. En la Tabla 5 se muestran los principales resultados obtenidos, que a continuación procedemos a comentar.

En concreto, para el año 2.006 el valor del R^2 indica que hemos realizado un buen ajuste, y los valores del estadístico t de los parámetros estimados indican que son estadísticamente significativos al 5%.

Con los valores estimados de los parámetros c y s calculamos los impuestos que efectivamente deberían satisfacerse y los tipos impositivos teóricos para cada nivel de renta en (5). Una vez que tenemos los tipos impositivos medios teóricos para cada tramo de renta, podemos realizar la regresión (11) por mínimos cuadrados ponderados y el posterior test (12) para ver si se cumple el principio de igualdad de sacrificio.

El valor del R^2 indica que el ajuste es bueno, y las variables son estadísticamente significativas, a un nivel de significatividad igual al 5%.

El siguiente paso es realizar el contraste (12) para ver si se cumple el principio de igualdad de sacrificio. Los resultados se pueden encontrar en la Tabla 6.

A un $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula, y, por tanto, concluimos que no hay evidencia de que se cumpla el principio de la igualdad de sacrificio.

Realizamos ahora la estimación de los parámetros c y s para el año 2.007. Al igual que en el año 2.006, tenemos un valor muy alto para el R^2 , lo que indica el buen ajuste realizado. Las variables son estadísticamente significativas al nivel de significatividad del 5%.

Con los valores estimados de los parámetros c y s calculamos los impuestos teóricos para cada nivel de renta en (5), y posteriormente los tipos impositivos medios teóricos. A continuación, estimamos en (11) por mínimos cuadrados ponderados y realizamos el contraste (12) para ver si se cumple el principio de igualdad de sacrificio.

A un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula, y, por tanto, no hay evidencia de que se cumpla el principio de la igualdad de sacrificio, como se puede comprobar en la Tabla 6.

Tabla 5 – Modelo con 2 parámetros – Estimación no lineal

Nº observaciones: 36

Parámetros estimados	2006	2007
	Estimación	
c	1,7007 (0,0000)	1,454 (0,0000)
s	-0,0001 (0,0000)	-0,0008 (0,051)
Bondad del ajuste		
R²	0,9993	0,9955
Nº declaraciones	556.158	578.792

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor *p* de cada estimación. Las estimaciones para *c* y *s* se han realizado sobre el modelo (5).

Tabla 6 – Test F para modelo con 2 parámetros – Estimación no lineal

Nº observaciones: 36

Parámetros estimados	2006	2007
	Estimación	
α	-0,04102 (0,0000)	-0,1006 (0,0000)
β	1,2064 (0,0000)	1,515 (0,0000)
Bondad del ajuste		
R²	0,9713	0,9287
Test F		
Estadístico F	10,39 (0,0003)	22,54 (0,0000)
Nº declaraciones	556.158	578.792

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor *p* de cada estimación. La estimación se ha realizado sobre el modelo (11). El test *F* es el contraste propuesto en (12).

Como podemos ver en las **Figuras 3 y 4**, este modelo y su estimación nos muestra que, tanto antes como después de la reforma, las rentas más bajas realizan un esfuerzo menor al que teóricamente deberían para satisfacer el pago de los impuestos.

Sin embargo, podemos apreciar una diferencia entre ambos años. Antes de la reforma, los individuos o unidades familiares (en función del tipo de declaración) con unos ingresos entre 21.314,09€ y 84.372,50€ realizaban un esfuerzo muy ajustado al que les corresponde (las rentas por encima o por debajo de esos márgenes realizaban un menor sacrificio del que teóricamente les correspondía). Después de la reforma vemos como los individuos con menores rentas (hasta 31.146,8€) y los individuos con mayores rentas (a partir de 102.675,2€) realizan un esfuerzo menor del que teóricamente deberían, y las rentas medias realizan uno mayor, siendo muy pocos los niveles de renta que realizan el esfuerzo que deberían.

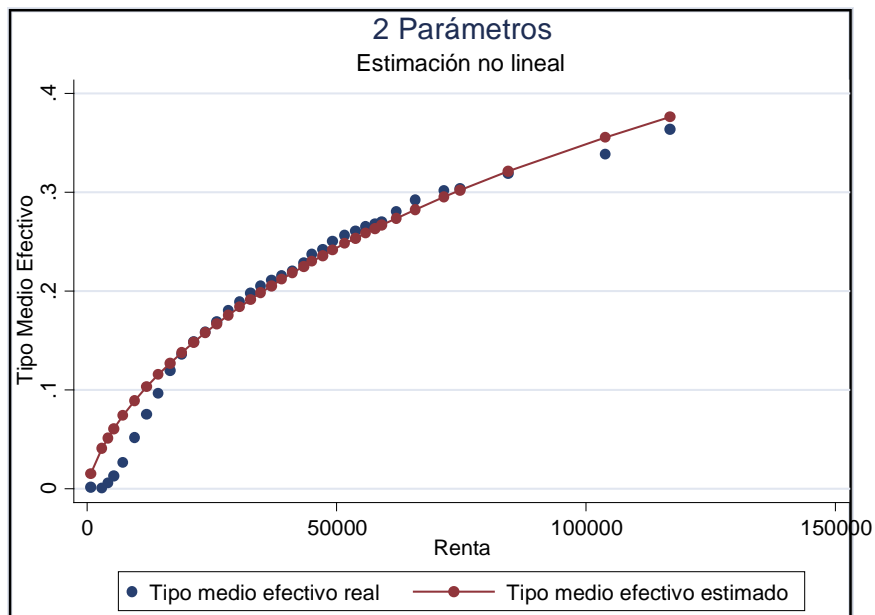


Figura 3 - Modelo con 2 parámetros – estimación no lineal (año 2.006)

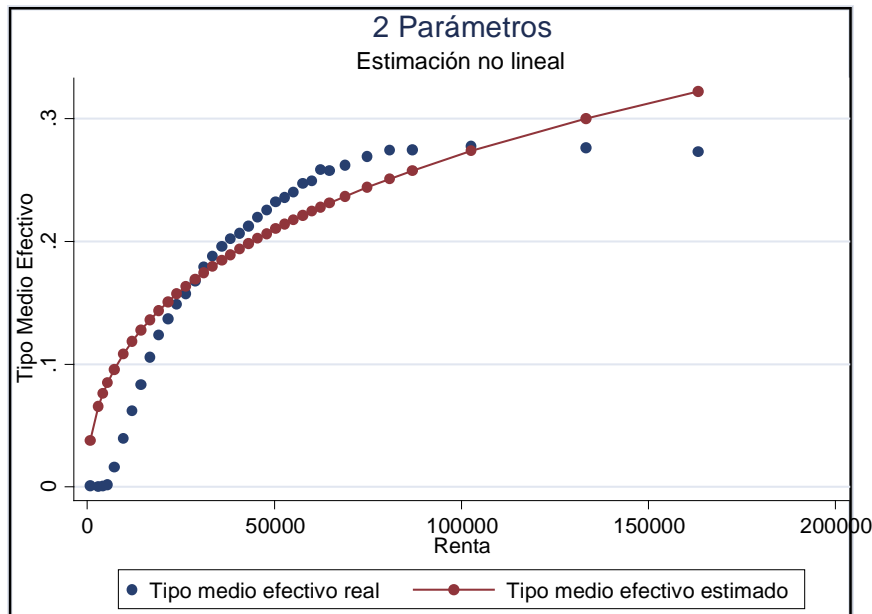


Figura 4 - Modelo con 2 parámetros – estimación no lineal (año 2.007)

6.3 - ESTIMACIÓN NO LINEAL, 3 PARÁMETROS

Finalmente, vamos a exponer los resultados obtenidos al estimar, mediante mínimos cuadrados ponderados no lineales, el modelo alternativo propuesto por Gouveia y Strauss (1.994) en (6), que incorporaba un tercer parámetro (k_0).

En la Tabla 7 presentamos los principales resultados que, a continuación, pasamos a comentar.

En el año 2.006, el valor del R^2 nos indica que el ajuste realizado es bueno, y los valores del estadístico t indican que las variables son significativas al 5%.

Con el valor de los parámetros calculamos, para cada nivel de renta, los impuestos que teóricamente deberían satisfacerse. Calculando el tipo impositivo teórico, podemos realizar la regresión en (11) por mínimos cuadrados ponderados.

A continuación, vamos a realizar el test (12) para ver si se cumple el principio de igualdad de sacrificio

Observando el valor p , a un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula, y, por tanto, no hay evidencia de que se cumpla el principio de la igualdad de sacrificio, como podemos ver en la Tabla 8.

A continuación realizamos la estimación de los parámetros para los valores obtenidos en el ejercicio **2.007**.

El valor del R^2 nos indica que el ajuste realizado es bueno, y los valores del estadístico t indican que las variables son significativas con un nivel de significatividad del 5%, tal y como se refleja en la Tabla 7.

Con el valor de los parámetros podemos calcular, para cada nivel de renta, el impuesto teórico medio correspondiente, y dividiendo entre la renta, el tipo impositivo teórico. Con los tipos medios teóricos y los tipos reales, realizamos nuevamente la regresión (11).

A continuación, realizamos el contraste (12) para ver si se cumple el principio de igualdad de sacrificio y vemos que no rechazamos, con un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, la hipótesis nula, y por lo tanto, hay evidencia a favor de que se cumple el principio de igualdad de sacrificio, tal y como vemos en la Tabla 8.

Tabla 7 – Modelo con 3 parámetros – Estimación lineal

Nº observaciones: 36		
	2006	2007
Parámetros estimados	Estimación	
c	2,1972 (0,0000)	3,4974 (0,0000)
s	0,0000 (0,1500)	0,0000 (0,6830)
k_0	0,4766 (0,0000)	0,3160 (0,0000)
Bondad del ajuste		
R^2	0,9998	0,9972
Nº declaraciones	556.158	578.792

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor p de cada estimación. Las estimaciones para c , s y k_0 se han realizado sobre el modelo (6).

Tabla 8 – Test F para modelo con 3 parámetros – estimación no lineal

Nº observaciones: 36		
	2006	2007
parámetros estimados	Estimación	
α	-0,0138 (0,0060)	0,0015 (0,3100)
β	1,0767 (0,0000)	1,0087 (0,0000)
Bondad del ajuste	Valor	
R^2	0,989	0,9972
Test F		
Estadístico F	4,27 (0,0221)	0,53 (0,5906)
Nº declaraciones	556.158	578.792

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor p de cada estimación. La estimación se ha realizado sobre el modelo (11). El test F es el contraste propuesto en (12).

La **Figura 5** muestra como en el ejercicio 2.006, las rentas medias hasta los 14.272,05€ realizan un esfuerzo menor del que les corresponde según el principio de igualdad. A partir de esa cantidad, no hay una tendencia clara, alternándose tramos por encima y por debajo de lo indicado por la teoría. La **Figura 6**, por su parte, muestra como en 2.007 las rentas por encima de los 102.675,2€ realizan un esfuerzo menor del que dicta la teoría. Dentro de ese intervalo encontramos tramos de renta por encima y tramos de renta por debajo de de los tipos que teóricamente se deberían pagar, sin apreciar una tendencia evidente.

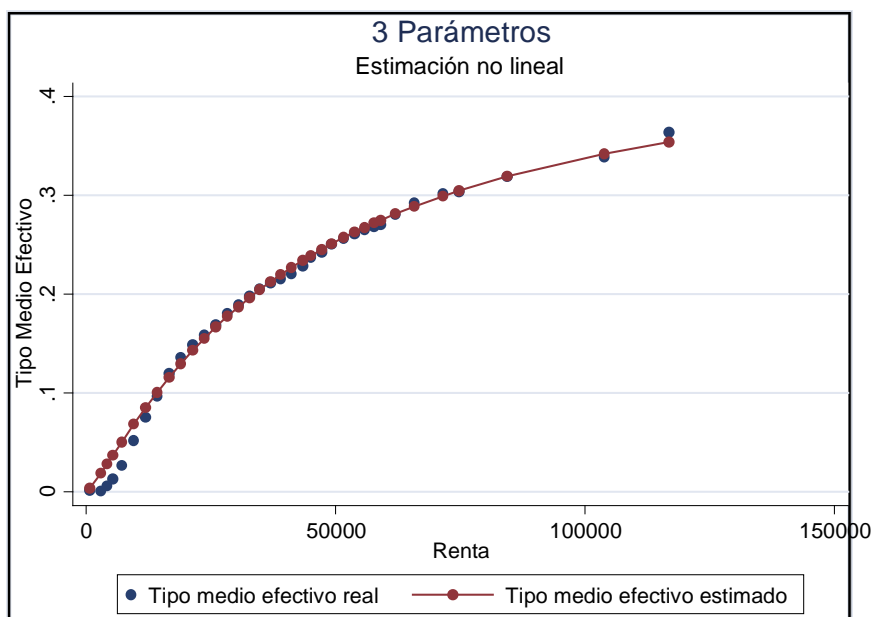


Figura 5 - Modelo con 3 parámetros – Estimación no lineal (año 2.006)

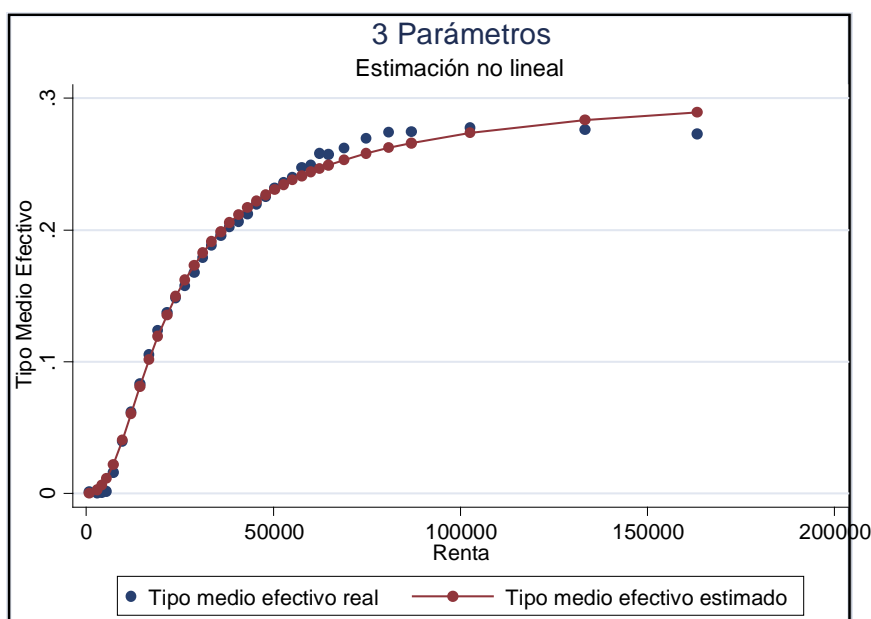


Figura 6 - Modelo con 3 parámetros – Estimación no lineal (año 2.006)

Para finalizar con esta Sección, mostramos la Tabla 9, donde podemos ver los resultados que se observan en los distintos artículos publicados.

En los casos en los que figuran dos números, se trata o bien del valor más bajo y más alto, o del rango de valores probados por el autor. Igualmente, en los casos en los que se han realizado distintas estimaciones con subgrupos, se ha incluido la estimación correspondiente al conjunto principal (por ejemplo familias sin hijos, solteros...). Los

valores no disponibles se deben a que o bien el autor no utiliza cierto parámetro, o bien a que no se incluye el valor del mismo por considerarlo irrelevante (como es el caso de la s).

Tabla 9 – valores obtenidos para los parámetros (distintos autores)

Estimación Nº parámetros	lineal		No lineal	No lineal	
	2 parámetros		2 parámetros	3 parámetros	
Autor	Panadés (1.999)	Imedio- Olmedo (1.994)	Young (1.990)	Gouveia & Strauss (1.994)	Guner et al. (2.014)
c	1,64 - 1,74	1-3	1,1 - 3	-	-
p	-	-	-	0,726 - 0,938	0,964
s	-	0,0545	-	0,022 - 0,033	0,012
k_0	-	-	-	0,23 - 0,47	0,264

Nota: En la literatura, algunos autores como Gouveia y Strauss (1.994) o Guner *et al* (2.014) utilizan el parámetro p , que no es más que $c - 1$.

6.4 - DESIGUALDAD: INDICE DE GINI Y CURVA DE LORENZ

En la introducción a este trabajo hemos indicado la relación existente entre el pago de impuestos y la desigualdad de la renta. Las medidas redistributivas, como las transferencias del gobierno, financiadas mediante todos los contribuyentes, son uno de los aspectos destacados para paliar la desigualdad. Se supone que cuando existe un sistema fiscal con tipos progresivos, la desigualdad de la renta antes de impuestos es menor que la desigualdad de la renta después de impuestos. (OIT, 2.008).

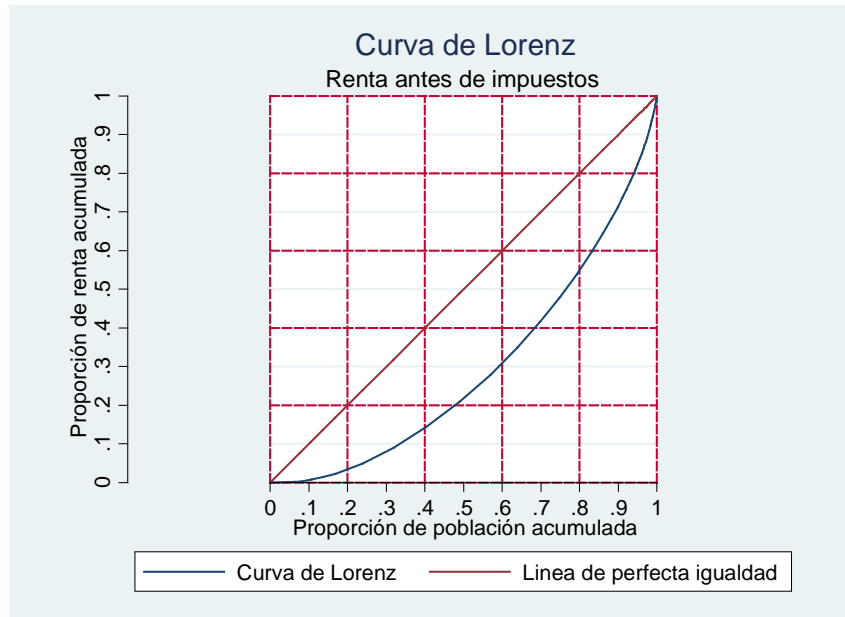


Figura 7 – Curva de Lorenz – renta antes de impuestos (2.006)

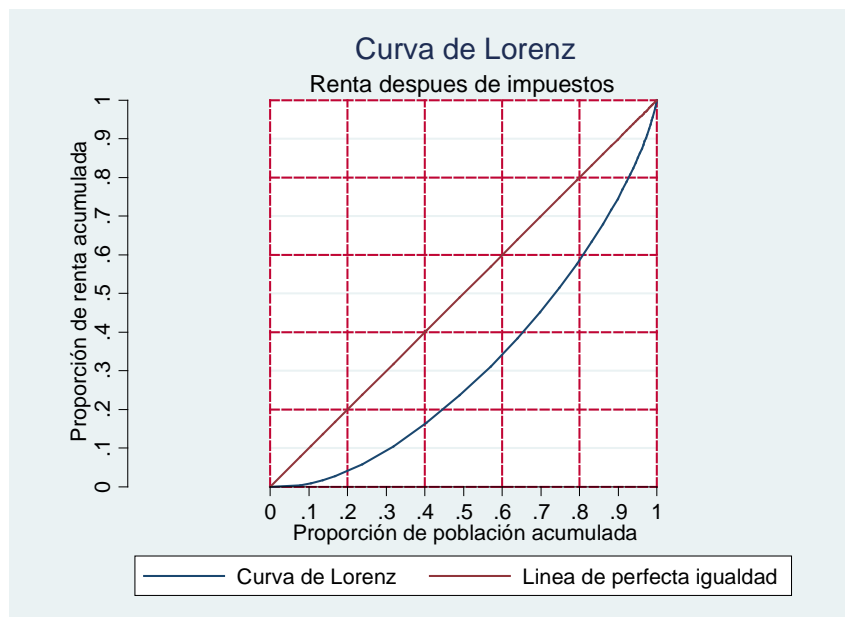


Figura 8 - Curva de Lorenz – renta después de impuestos (2.006)

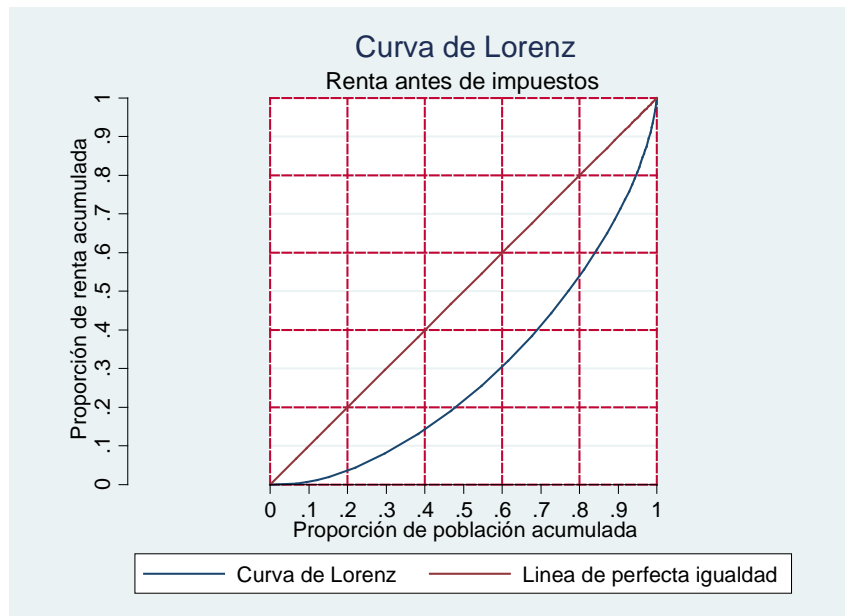


Figura 9 - Curva de Lorenz – renta antes de impuestos (2.007)

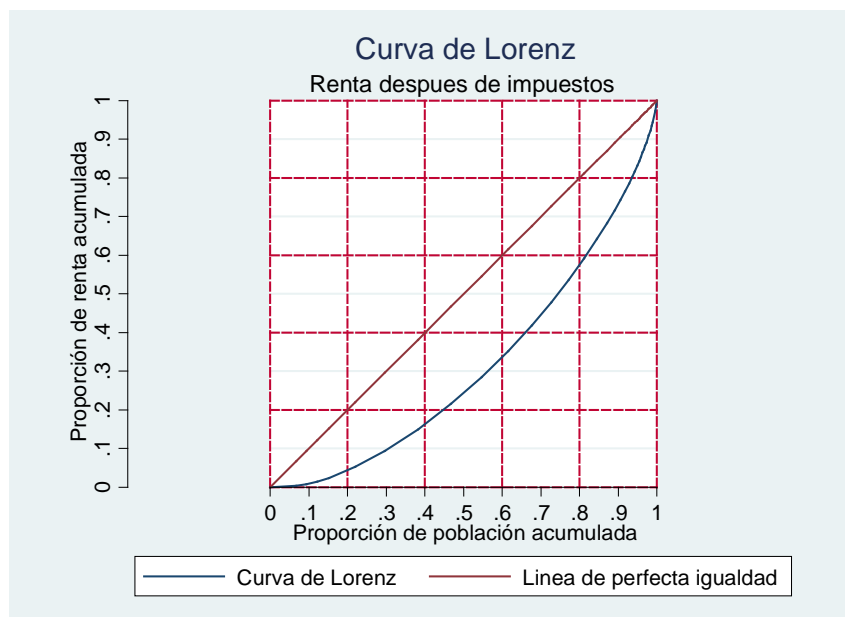


Figura10 - Curva de Lorenz – renta después de impuestos (2.007)

8 - FORMAS IMPOSITIVAS ALTERNATIVAS

8.1 - PROPUESTA TEÓRICA

En este apartado proponemos una serie de formas impositivas alternativas a las utilizadas hasta ahora. Todas ellas están extraídas de Guner *et al* (2014).

Guner *et al* (2.014), además de aportar nuevas formas funcionales para el pago de impuestos, realiza distintas divisiones entre los contribuyentes: en función del ingreso, del estado civil o del número de descendientes, con el fin de analizar la estructura del sistema fiscal en Estados Unidos y ver si se aproxima a alguna de las formas propuestas.

A continuación vamos a detallar las formas propuestas.

Especificación logarítmica:

$$t(\tilde{x}) = \alpha + \beta \left[\log(\tilde{x}) \right], \quad (13)$$

donde $t(\tilde{x})$ es el tipo impositivo medio correspondiente a cada nivel de renta, α y β son parámetros y \tilde{x} representa los ingresos relativos a los ingresos medios de los hogares, es decir, $\frac{x}{\bar{x}}$. Por ejemplo, un valor de $\tilde{x} = 2$ supone un tipo impositivo medio que debería corresponder a un nivel de ingreso que es el doble del ingreso medio observado.

Especificación HSV

$$t(\tilde{x}) = 1 - \lambda (\tilde{x})^{-\tau}, \quad (14)$$

donde λ es el nivel del tipo impositivo, y τ ajusta la progresividad. Un valor tal que $\tau > 0$ supone un sistema fiscal progresivo. Un valor igual a cero indica un sistema impositivo proporcional y un valor igual a uno una renta después de impuestos igual para todos los individuos (Echevarría, 2.015)

Especificación potencial (3 parámetros)

$$t(\tilde{x}) = \delta + \gamma (\tilde{x})^\varepsilon, \quad (15)$$

donde δ , γ y ε son parámetros, siendo ahora ε el parámetro que ajusta la progresividad.

Especificación potencial (4 parámetros)

$$t(\tilde{x}) = \alpha_0 + \alpha_1 (\tilde{x}) + \alpha_2 (\tilde{x})^\omega, \quad (16)$$

donde ω , α_0 , α_1 y α_2 son parámetros, y ω ajusta la progresividad. Esta forma funcional impositiva también se puede encontrar en Gouvenen *et al* (2.014).

Además, el artículo de Guner *et al* (2.014) estima la forma funcional propuesta por Gouveia y Strauss (1.994) en (6).

8.2 - RESULTADOS

En primer lugar, en la Tabla 10 se muestra los resultados obtenidos del criterio de Akaike para cada uno de los modelos estimados.

Tabla 10 – Valores del criterio de Akaike para las funciones propuestas

	Estimación Logarítmica	Estimación HSV	Estimación Potencial (3 parámetros)	Estimación Potencial (4 Parámetros)
2006	424,2277	497,1326	436,2725	429,7038
2007	550,77	541,1835	551,6155	437,3315

De las 4 formas funcionales impositivas expuestas en este apartado, y siguiendo el criterio de Akaike, la forma denominada especificación potencial (4 parámetros) es la que mejor se ajusta ya que es la que arroja un menor valor.

A continuación, vamos a realizar el mismo proceso que indicábamos en la **Sección 5**. En primer lugar, multiplicaremos a ambos lados de (11) por el ingreso medio de cada tramo de renta, posteriormente realizaremos la estimación de los, indicando en cada caso el método utilizado, de los parámetros. A continuación, calcularemos los impuestos medios teóricos que se deberían pagar para cada tramo de ingresos. Dividiendo entre la renta obtenemos los tipos medios teóricos, y con los tipos medios observados realizaremos la regresión en (11). Por último, procederemos a realizar el test en (12) para ver si la estructura fiscal observada se ajusta a la teoría.

El resultado de los contrastes será comentado modelo a modelo. Al final de los 4 modelos incluiremos dos tablas, una con el valor estimado de los parámetros y sus correspondientes valores p para cada uno de los modelos, y otra con la estimación de los parámetros de cada regresión hecha en (11) y los resultados obtenidos del test en (12).

Especificación logarítmica

Como hicimos en la **Sección 5**, en primer lugar estimamos los parámetros por mínimos cuadrados ponderados lineales, cuyos resultados podemos ver en la Tabla 11, y teniendo los parámetros estimados, calculamos los impuestos teóricos para cada nivel de renta. Dividiendo entre la renta obtenemos tipos medios teóricos, y podemos realizar la regresión en (11) con los impuestos efectivamente pagados y los que teóricamente se deberían pagar.

Realizamos el contraste en (12) y tal como mostramos en la Tabla 12, vemos que el valor p indica que, a un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula y, por lo tanto, no hay evidencia de que los impuestos efectivamente pagados se ajusten a los que teóricamente indica la función. En el año 2.007, en cambio,

vemos que no rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significación $\alpha = 5\%$, por lo que la función propuesta sí se ajusta a la realidad.

Las **Figuras 11** y **12** muestran la representación gráfica de los resultados obtenidos para los años 2.006 y 2.007 para la especificación logarítmica. En el ejercicio 2.006, las rentas hasta 9.558,84€ tributaban a un tipo superior al que la especificación logarítmica indica que teóricamente deberían hacer.

Para el ejercicio 2.007, destacar que las rentas entre 4.215,1€ y 33.538,23€ disfrutaban de un tipo medio inferior al que teóricamente corresponde, al igual que las rentas a partir de 133.292,1.

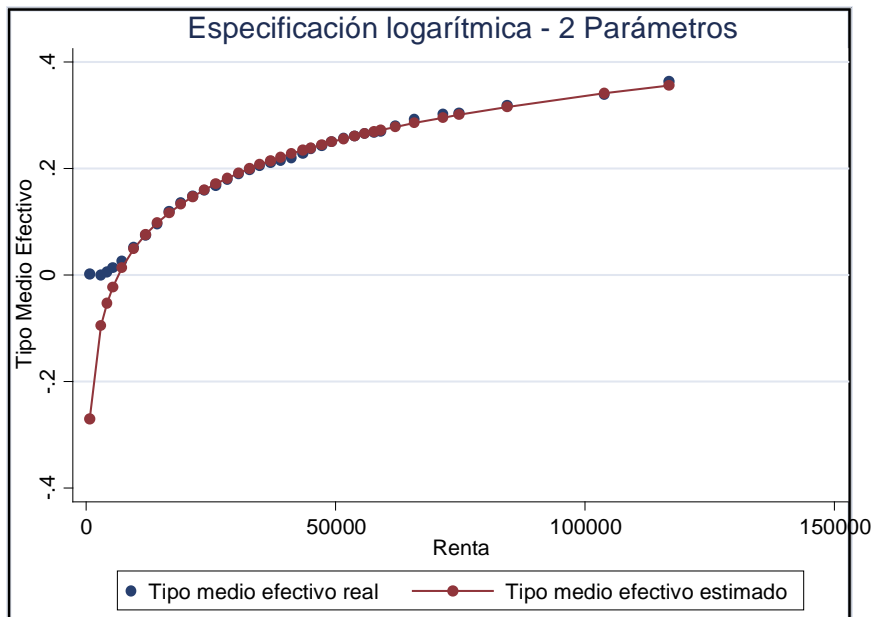


Figura 11 – Especificación logarítmica – 2 parámetros (2.006)

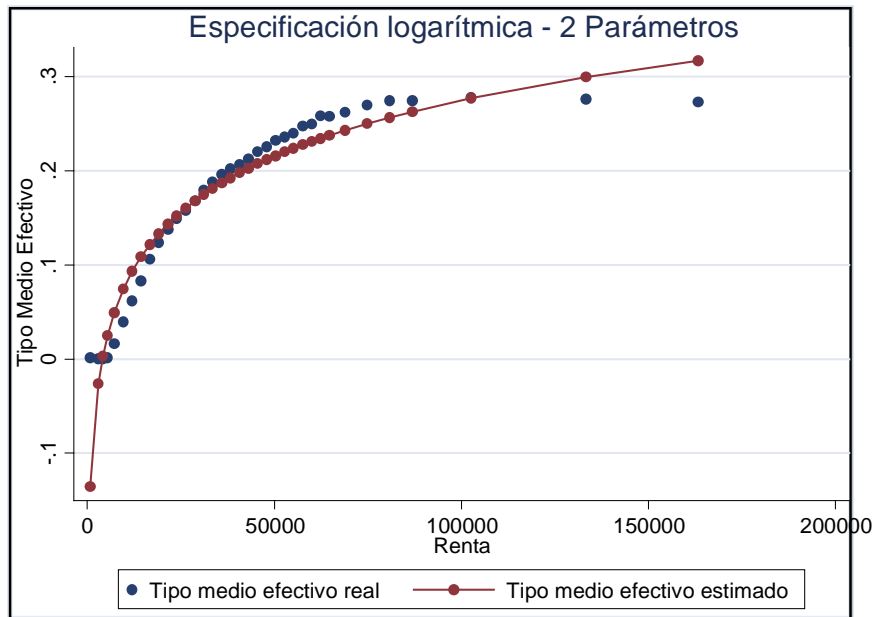


Figura 12 - Especificación logarítmica – 2 parámetros (2.007)

Especificación HSV

Repetimos el proceso, estimando ahora los parámetros del modelo propuesto por mínimos cuadrados ponderados no lineales, mostrados igualmente en la Tabla 11, y obtenemos los impuestos medios teóricos y los tipos medios teóricos. Realizamos la regresión en (11) con los tipos medios efectivos y los que tipos medios teóricos y finalmente realizamos el contraste en (12).

Vemos que el valor p indica que, a un nivel de significación $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula y, por lo tanto, no hay evidencia de que los impuestos efectivamente pagados se ajusten a los que teóricamente indica la función, tanto para los datos del ejercicio 2.006 como para los de 2.007. Los parámetros estimados y sus correspondientes valores p se pueden ver en la Tabla 12.

Las **Figuras 13 y 14** muestran el ajuste obtenido para la especificación HSV para los años 2.006 y 2.007. Al igual que veíamos en la **Figura 11**, en el año 2.006 las rentas hasta 11.927,45€ sufren un tipo impositivo medio mayor que el estimado, y al de forma similar a los resultados obtenidos con la especificación logarítmica, las rentas entre 7.213,2€ y 28.787,47€ y las rentas a partir de 133.292,1€ disfrutaban de un tipo medio impositivo inferior al teórico.

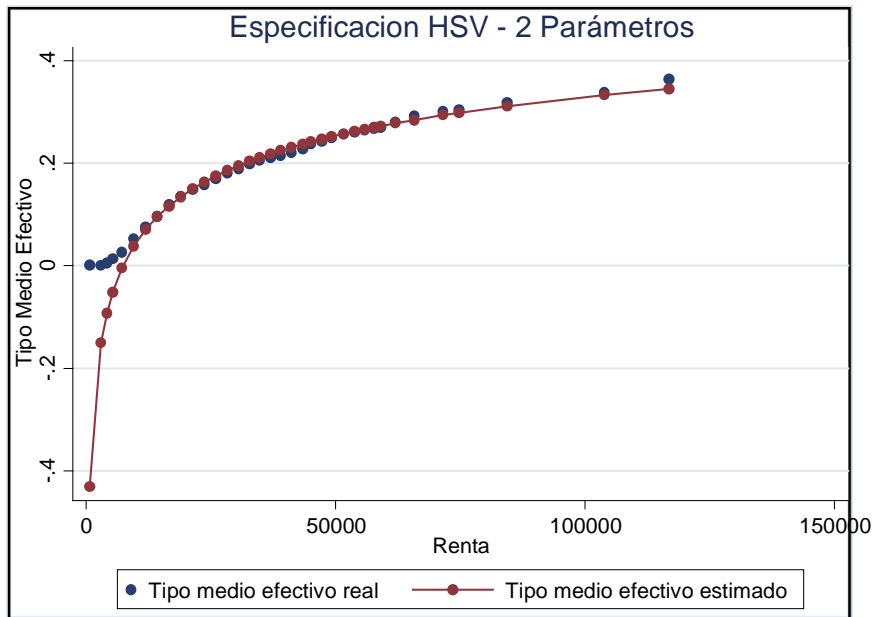


Figura 13 - Especificación HSV – 2 parámetros (2.006)

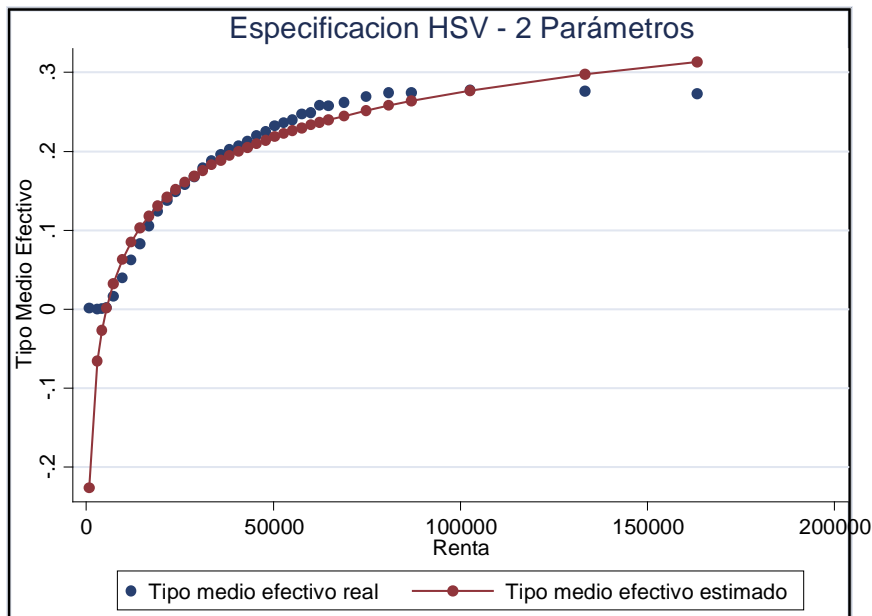


Figura 14 - Especificación HSV – 2 parámetros (2.007)

Especificación potencial (3 parámetros)

Repetimos el proceso realizando nuevamente la estimación de los parámetros por mínimos cuadrados ponderados no lineales. Las estimaciones obtenidas para los

parámetros se muestran en la Tabla 11. Realizamos la regresión en (11) con los tipos medios efectivos y los tipos medios teóricos y posteriormente realizamos el contraste en (12). Vemos que el valor p indica para el ejercicio 2.006 que, a un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, rechazamos la hipótesis nula y por lo tanto, no hay evidencia de que los impuestos efectivamente pagados se ajusten a los que teóricamente indica la función propuesta. Para el ejercicio 2.007, con un $\alpha = 5\%$, no rechazamos la hipótesis nula, y por tanto, hay evidencia a favor de que de que los impuestos efectivamente pagados se ajusten a los que teóricamente indica la función propuesta, tal y como muestran los resultados expuestos en la Tabla 12.

Las Figuras 15 y 16 muestran las representaciones graficas obtenidas de los resultados, donde los resultados siguen en la misma línea anterior: las rentas por debajo de 7.153,83€ tienen un tipo impositivo medio superior al teórico para el ejercicio 2.006, mientras que en 2.007 las rentas entre 5.404,87€y 28.787,47€y a partir de 133.292,1€ tienen un tipo impositivo menor que el tipo medio teórico.

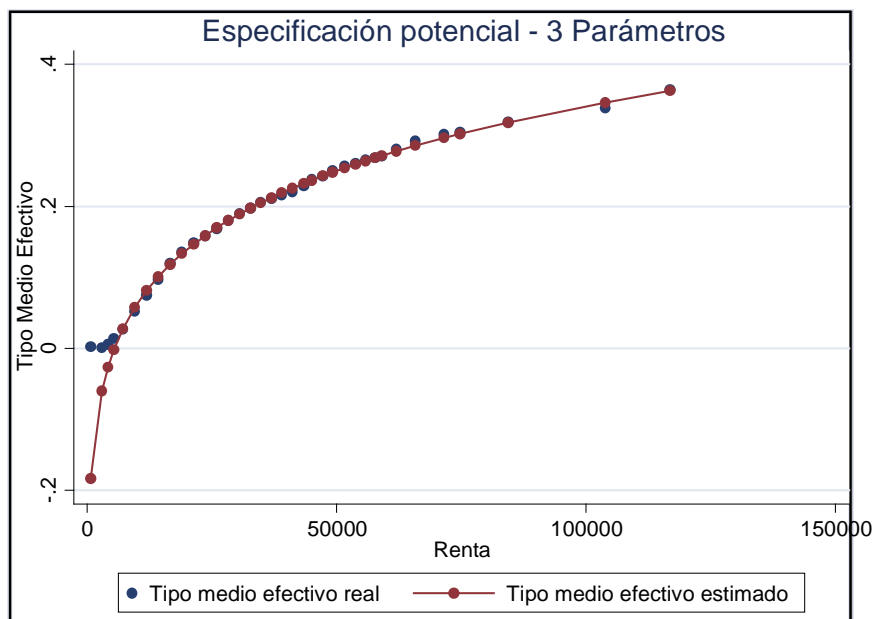


Figura 15 - Especificación potencial - 3 parámetros (2.006)

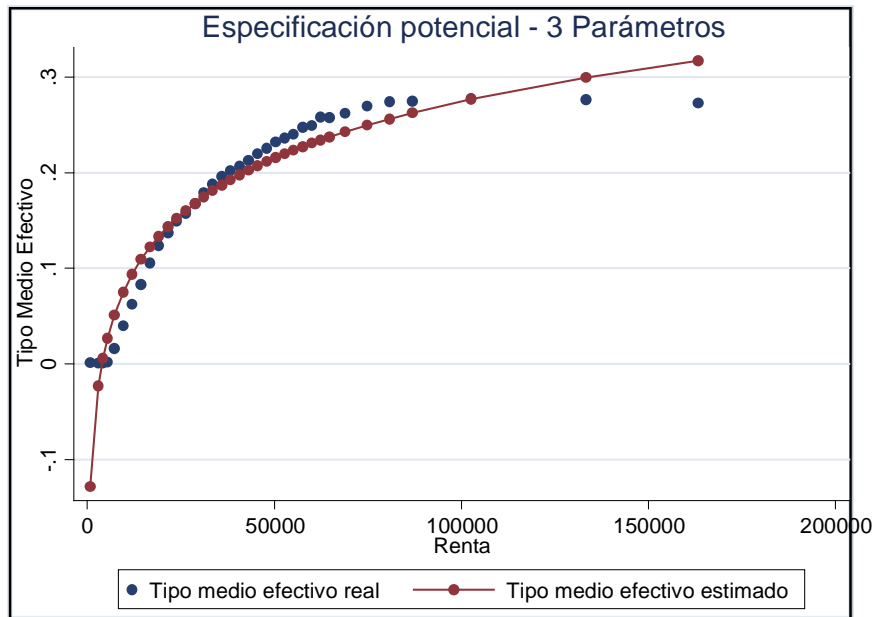


Figura 16 - Especificación potencial - 3 parámetros (2.007)

Especificación potencial (4 parámetros)

Una vez más, teniendo los parámetros estimados, que se pueden apreciar en la Tabla 11, nuevamente por mínimos cuadrados ponderados no lineales, calculamos los impuestos medios teóricos y los tipos medios teóricos, realizamos la regresión en (11) con los tipos medios efectivos y los tipos medios teóricos y, a continuación, realizamos el contraste en (12). Vemos que el valor p indica, tanto para el ejercicio 2.006 como para 2.007, que, a un nivel de significatividad $\alpha = 5\%$, no rechazamos la hipótesis nula y, por lo tanto, no hay evidencia de que los impuestos efectivamente pagados no se ajusten a los que teóricamente indica la función propuesta. La Tabla 12 muestra los valores p correspondientes al test propuesto en (12).

La **Figura 17** muestra los mismos resultados que venimos observando para 2.006: las rentas hasta 5.331,314€ se sitúan en un tipo impositivo medio superior al tipo medio teórico, sin embargo, esta especificación muestra que después de la reforma, y tal y como vemos en la **Figura 18**, la tendencia apenas varió, siendo las rentas hasta 7.213,08€ las que están tributando a un tipo mayor, con un ajuste bastante bueno para el resto de los tramos.

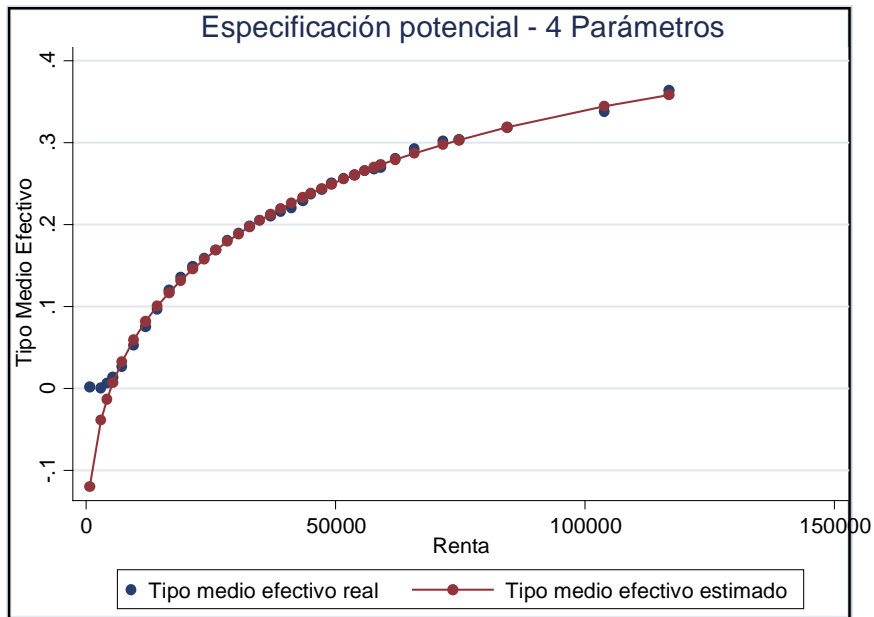


Figura 17 - Especificación potencial - 4 parámetros (2.006)

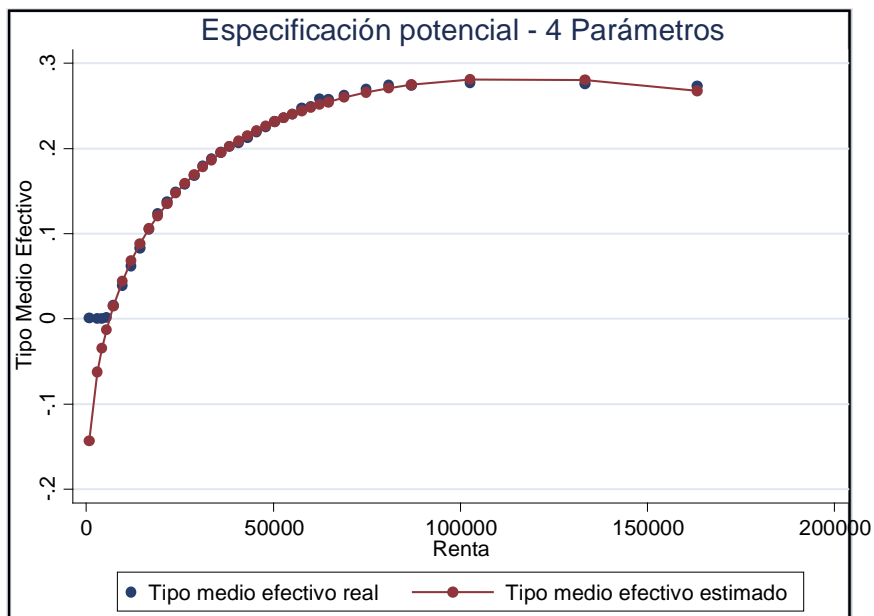


Figura 18 - Especificación potencial - 4 parámetros (2.007)

A continuación, tal y como se indicaba, incluimos la tabla 11 y 12, donde podremos ver los valores obtenidos para las estimaciones de los parámetros de las funciones propuestas en (13), (14), (15) y (16) y los resultados obtenidos en las estimaciones de la regresión en (11) para cada uno de los casos. En concreto, la Tabla 11 muestra las estimaciones obtenidas para los parámetros con los resultados obtenidos para los parámetros, así como los valores p y en la Tabla 12 los valores p para los test F , propuestos en (12).

Tabla 11 – Valores de las estimaciones realizadas

Nº
observaciones:
36

ESPECIFICACIÓN LOGARÍTMICA			ESPECIFICACIÓN HSV			ESPECIFICACIÓN POTENCIAL 3 PARÁMETROS			ESPECIFICACIÓN POTENCIAL 4 PARÁMETROS		
	2006	2007		2006	2007		2006	2007		2006	2007
Parámetros	Estimación		Parámetros	Estimación		Parámetros	Estimación		Parámetros	Estimación	
α	0,1329 (0,0000)	0,1389 (0,0000)	λ	0,8656 (0,0000)	0,8626 (0,0000)	δ	-0,9385 (0,0050)	-8,5671 -	α_0	-0,2619 (0,0210)	-0,2809 (0,0000)
β	0,1225 (0,0000)	0,8569 (0,0000)	τ	0,1532 (0,0000)	0,1097 (0,0000)	γ	1,0715 (0,0020)	8,7063 (0,0000)	α_1	-0,2119 (0,01330)	-0,0606 (0,0000)
						ε	0,1066 (0,0010)	0,0097 (0,0000)	α_2	0,4147 (0,0000)	0,4708 (0,0000)
									ω	0,326 (0,0040)	0,3781 (0,0000)

Nota: los valores entre paréntesis representan el valor p de cada estimación. Las estimaciones se han realizado sobre las formas funcionales (13), (14), (15) Y (16).

Tabla 12 – Valor *p* de los test *F* realizados

	Valor P			
	Especificación Logarítmica	HSV	Especificación Potencial (3 parámetros)	Especificación Potencial (4 Parámetros)
2006	0,00018	0	0,0325	0,1234
2007	0,1089	0,0285	0,1089	0,0729

Nota: Test *F* es el test propuesto en (12).

9 - CONCLUSIONES

En este trabajo hemos tratado de analizar los efectos que tuvo para los contribuyentes la reforma fiscal del IRPF en Bizkaia que entró en vigor el 1 de enero de 2007 en el territorio histórico de Bizkaia. Para hacer dicho análisis, hemos fundamentado nuestra investigación en el principio de igualdad de sacrificio, en lo que consideramos el aspecto principal del trabajo. Por otro lado, utilizando las formas funcionales impositivas propuestas por otros autores, hemos realizado un segundo análisis donde hemos tratado de contrastar si estas formas funcionales impositivas se ajustan a la estructura fiscal de Bizkaia. Además, las estimaciones de los parámetros incluidos en estas funciones se han realizado de distintas formas, en algunos casos utilizando mínimos cuadrados ponderados lineales y en otros casos mínimos cuadrados ponderados no lineales.

La principal aportación de este trabajo constituye el propio caso de estudio. Si bien para la economía estadounidense se habían realizado distintos artículos empíricos, para España apenas existe literatura en este sentido, siendo inexistente para el caso de Bizkaia. Una segunda aportación es la comparación de los resultados obtenidos cuando se utilizan los anteriormente mencionados métodos de estimación.

Los resultados indican que en el año 2.006 no había evidencia de que se cumpliese el principio de igualdad de sacrificio, y el sistema fiscal vigente en aquel periodo parece ser que castigaba en mayor medida a las rentas medias. En el ejercicio 2.007, sin embargo, tenemos discrepancias en función del modelo utilizado. Las estimaciones tanto lineales como no lineales del modelo con dos parámetros indican que después de la reforma seguía sin cumplirse el principio de igualdad de sacrificio. Sin embargo, la incorporación de un tercer parámetro altera los resultados, indicando que la reforma fiscal tuvo como consecuencia que hubiese evidencia a favor de que se cumpliese el principio de igualdad de sacrificio. Sin embargo, se observa que también hay evidencia de que la reforma supuso que las rentas más altas realizaran un menor esfuerzo en el pago de impuestos, además de aumentar (aunque mínimamente) la desigualdad, tal y como hemos visto con el cálculo del índice de Gini.

El motivo de que las rentas más altas realicen un menor esfuerzo es la existencia de un tipo máximo. A partir de ese máximo, cada ingreso marginal se grava al mismo tipo. Cuando esos ingresos marginales son altos, y se gravan en la misma

proporción, hay una pérdida de progresividad en el pago de impuestos. Esto se puede apreciar en los gráficos, donde vemos que la pendiente (en valor absoluto) de la curva que representa el pago de impuestos real se va reduciendo.

En el caso de las rentas más bajas, el hecho de tener un tramo exento o una deducción en cuota de cierta cuantía independientemente del nivel de renta supone que hasta cierto nivel de ingresos muchos individuos no pagan impuestos, lo que implica que los pagos medios en los tramos más bajos de renta son mínimos. Por lo tanto, aunque el principio de igualdad de sacrificio indique que las rentas más bajas deben satisfacer una cantidad de impuestos, estas medidas fiscales hacen que los esfuerzos sean menores. Así, el hecho de que las rentas medias sean las que tienen que soportar la carga impositiva se fundamenta en que no son capaces de beneficiarse de las anomalías que existen en los extremos de las rentas.

En referencia a los valores del índice de Gini calculados, es interesante la observación de que, mientras existen evidencias de que la reforma fiscal fue un avance en dirección hacia el cumplimiento de la igualdad de sacrificio, también supuso una menor reducción de la desigualdad de la renta después de impuestos. La principal razón de esto podría ser el hecho de que, si bien después de la reforma es probable que un mayor número de contribuyentes pagasen los impuestos que dicta la teoría, las rentas más altas (que ahora tributan en un tipo marginal inferior al existente antes de la reforma y que además suponen un peso mínimo sobre el total de observaciones) se estén beneficiando de la reducción del tipo marginal superior, lo que supone una pérdida de progresividad en la tributación y una menor reducción de la desigualdad.

Respecto a las formas funcionales impositivas propuestas por Guner *et al* (2.014), vemos que si bien la especificación exponencial con 4 parámetros se ajusta a la estructura fiscal real, en las otras 3 propuestas sólo se ajustan los datos observados después de la reforma.

Por lo tanto, y en base a los distintos aspectos analizados, hay evidencias de que la reforma fiscal fue una mejora en la estructura fiscal en lo que al IRPF se refiere.

Por último, sería interesante realizar un análisis sobre otros años, e incluso realizar el mismo análisis sobre el resto de territorios históricos con y someterlas a un examen entre ellas. Así mismo, también sería de interés realizar una comparación con los resultados a nivel de régimen común. Finalmente, cabe destacar que el análisis se ha realizado para los años 2.006 y 2.007, cuando el ciclo económico estaba en una clara fase de expansión. Por ello, convendría ver cómo ha afectado la recesión económica (con el aumento del paro y la caída de los salarios reales) al principio de igualdad de sacrificio.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al Dr. Cruz Ángel Echevarría y al Dr. Javier García Enríquez, quienes han sido una parte esencial de mi trabajo, su tiempo, dedicación y paciencia. A la Dra. Begoña Basarrate, la Dra. Manuela Escribano y la Dra. Mercedes Vallejo por su ayuda en el area fiscal, y a todos y cada uno de los profesores que han contribuido en mi formación. Por último, y con especial emoción, le dedico este trabajo a mi amigo y compañero Álvaro Domínguez, quien ha sido el espejo en el que mirarme durante nuestra estancia en la facultad.

APÉNDICE A

Tablas A.1 y A.2 con los datos observados.

Tabla A.1 – Ejercicio 2.006. Memoria Anual de la Hacienda Foral de Bizkaia

NIVELES DE RENTA		Nº DECLARANTES	PESO DE LA OBSERVACION (declarantes)	IMPORTE	PESO DE LA OBSERVACION (importe)
0 €	2.400 €	42.980	7,73%	30.522.448,00 €	0,28%
2.400 €	3.600 €	15.823	2,85%	46.686.817,00 €	0,43%
3.600 €	4.800 €	16.846	3,03%	69.970.368,00 €	0,64%
4.800 €	6.000 €	17.416	3,13%	92.850.175,00 €	0,85%
6.000 €	8.400 €	38.537	6,93%	275.687.209,00 €	2,51%
8.400 €	10.800 €	44.734	8,04%	427.605.163,00 €	3,89%
10.800 €	13.200 €	47.246	8,50%	563.524.500,00 €	5,13%
13.200 €	15.600 €	47.785	8,59%	681.989.918,00 €	6,21%
15.600 €	18.000 €	43.958	7,90%	730.314.974,00 €	6,65%
18.000 €	20.400 €	38.491	6,92%	730.880.247,00 €	6,66%
20.400 €	22.800 €	32.458	5,84%	691.812.673,00 €	6,30%
22.800 €	25.200 €	27.734	4,99%	656.322.632,00 €	5,98%
25.200 €	27.600 €	24.721	4,44%	642.498.663,00 €	5,85%
27.600 €	30.000 €	21.477	3,86%	608.559.917,00 €	5,54%
30.000 €	32.400 €	16.044	2,88%	489.885.889,00 €	4,46%
32.400 €	34.800 €	11.911	2,14%	389.899.612,00 €	3,55%
34.800 €	37.200 €	9.107	1,64%	317.070.790,00 €	2,89%
37.200 €	39.600 €	7.205	1,30%	266.068.026,00 €	2,42%
39.600 €	42.000 €	5.885	1,06%	229.620.714,00 €	2,09%
42.000 €	44.400 €	5.034	0,91%	207.099.145,00 €	1,89%

Tabla A.1 – Ejercicio 2.006. Memoria Anual de la Hacienda Foral de Bizkaia (continuación).

NIVELES DE RENTA		Nº DECLARANTES	PESO DE LA OBSERVACION (declarantes)	IMPORTE	PESO DE LA OBSERVACION (importe)
44.400 €	46.800 €	4.166	0,75%	180.630.625,00 €	1,64%
46.800 €	49.200 €	3.622	0,65%	163.134.711,00 €	1,49%
49.200 €	51.600 €	3.111	0,56%	146.766.768,00 €	1,34%
51.600 €	54.000 €	2.897	0,52%	142.449.395,00 €	1,30%
54.000 €	56.400 €	2.549	0,46%	131.659.884,00 €	1,20%
56.400 €	58.800 €	2.302	0,41%	123.728.505,00 €	1,13%
58.800 €	61.200 €	1.924	0,35%	107.352.169,00 €	0,98%
61.200 €	63.600 €	1.777	0,32%	102.433.377,00 €	0,93%
63.600 €	66.000 €	1.585	0,28%	93.517.189,00 €	0,85%
66.000 €	72.000 €	3.075	0,55%	190.597.007,00 €	1,74%
72.000 €	78.000 €	2.349	0,42%	154.531.425,00 €	1,41%
78.000 €	84.000 €	1.744	0,31%	124.693.405,00 €	1,14%
84.000 €	90.000 €	1.380	0,25%	103.119.833,00 €	0,94%
90.000 €	120.000 €	3.690	0,66%	311.334.802,00 €	2,84%
120.000 €	150.000 €	1.610	0,29%	167.149.086,00 €	1,52%
150.000 €	180.000 €	848	0,15%	99.023.497,00 €	0,90%
180.000 €		2.137	0,38%	489.834.595,00 €	4,46%
TOTAL		556.158	1	10.980.826.153,00 €	1

Nota: Las rentas medias en cada tramo se han calculado dividiendo el importe de cada tramo entre el Nº de declaraciones de ese mismo tramo.

Tabla A.2. Ejercicio 2.007. Memoria Anual de la Hacienda Foral de Bizkaia.

NIVELES DE RENTA		Nº DECLARANTES	PESO DE LA OBSERVACION (declarantes)	IMPORTE	PESO DE LA OBSERVACION (importe)
0 €	2.400 €	38.650	6,68%	32.144.810,00 €	0,25%
2.400 €	3.600 €	15.397	2,66%	46.053.908,00 €	0,36%
3.600 €	4.800 €	15.845	2,74%	66.788.277,00 €	0,52%
4.800 €	6.000 €	17.649	3,05%	95.390.566,00 €	0,75%
6.000 €	8.400 €	38.951	6,73%	280.961.639,00 €	2,20%
8.400 €	10.800 €	44.300	7,65%	427.142.477,00 €	3,34%
10.800 €	13.200 €	49.085	8,48%	589.870.111,00 €	4,62%
13.200 €	15.600 €	49.102	8,48%	706.029.539,00 €	5,53%
15.600 €	18.000 €	45.400	7,84%	762.197.610,00 €	5,97%
18.000 €	20.400 €	39.958	6,90%	765.901.373,00 €	6,00%
20.400 €	22.800 €	34.784	6,01%	750.082.317,00 €	5,87%
22.800 €	25.200 €	29.418	5,08%	705.473.690,00 €	5,52%
25.200 €	27.600 €	25.879	4,47%	681.984.359,00 €	5,34%
27.600 €	30.000 €	22.708	3,92%	653.705.945,00 €	5,12%
30.000 €	32.400 €	19.460	3,36%	606.117.915,00 €	4,75%

Tabla A.2. Ejercicio 2.007. Memoria Anual de la Hacienda Foral de Bizkaia (continuación).

NIVELES DE RENTA		Nº DECLARANTES	PESO DE LA OBSERVACION (declarantes)	IMPORTE	PESO DE LA OBSERVACION (importe)
32.400 €	34.800 €	14.901	2,57%	499.753.109,00 €	3,91%
34.800 €	37.200 €	11.491	1,99%	413.005.814,00 €	3,23%
37.200 €	39.600 €	8.635	1,49%	330.997.429,00 €	2,59%
39.600 €	42.000 €	7.021	1,21%	286.132.326,00 €	2,24%
42.000 €	44.400 €	5.570	0,96%	240.282.418,00 €	1,88%
44.400 €	46.800 €	4.781	0,83%	217.796.694,00 €	1,71%
46.800 €	49.200 €	4.060	0,70%	194.727.639,00 €	1,52%
49.200 €	51.600 €	3.628	0,63%	182.747.183,00 €	1,43%
51.600 €	54.000 €	3.058	0,53%	161.354.548,00 €	1,26%
54.000 €	56.400 €	2.689	0,46%	148.347.529,00 €	1,16%
56.400 €	58.800 €	2.521	0,44%	145.267.757,00 €	1,14%
58.800 €	61.200 €	2.047	0,35%	122.872.515,00 €	0,96%
61.200 €	63.600 €	1.848	0,32%	115.285.423,00 €	0,90%
63.600 €	66.000 €	1.698	0,29%	109.955.802,00 €	0,86%
66.000 €	72.000 €	3.529	0,61%	243.108.563,00 €	1,90%
72.000 €	78.000 €	2.598	0,45%	194.479.093,00 €	1,52%
78.000 €	84.000 €	1.965	0,34%	158.867.010,00 €	1,24%
84.000 €	90.000 €	1.458	0,25%	126.617.493,00 €	0,99%
90.000 €	120.000 €	3.989	0,69%	409.571.489,00 €	3,21%
120.000 €	150.000 €	1.670	0,29%	222.597.753,00 €	1,74%
150.000 €	180.000 €	862	0,15%	140.741.724,00 €	1,10%
180.000 €		2.187	0,38%	935.604.521,00 €	7,33%
TOTAL		578.792	1	12.769.958.368,00 €	1

Nota: Las rentas medias en cada tramo se han calculado dividiendo el importe de cada tramo entre el Nº de declaraciones de ese mismo tramo.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, I., (2.003). El concierto económico vasco. La renovación de 2.002. Fuentes documentales.

Atkinson, B., Stiglitz, J., (1.980). Lectures on public economics. McGraw-Hill book company, New York.

Diputación Foral de Bizkaia. Memoria anual de la Hacienda Foral de Bizkaia. 2.006.

Diputación Foral de Bizkaia. Memoria anual de la Hacienda Foral de Bizkaia. 2.007.

Echevarría, C.A., (2.015). Income tax progressivity, growth, income inequality and welfare. *SERIEs* 1 (6). 43-72.

Edgeworth, F., (1.897). The pure theory of taxation. *The economic journal* 7 (25), 46-70.

Gouveia, M., Strauss, R., (1.994). Effective federal individual Income tax functions: An exploratory empirical analysis. *National Tax Journal* 47 (2), 317-339.

Gouvenen, F., Kuruscu, B., Ozkan, S., (2.014). Taxation of human capital and wage inequality: A cross-country analysis. *Review of economic studies* 81 (2), 818-850.

Guner, N., Kaygusuz, R., 2.014. Income taxation of U.S. household: Facts and parametric estimates. *Review of economic dynamics* 17, 559-581.

Imedio-Olmedo, L.J., Parrado-Gallardo, E., Sarrion-Gavilan, M.D., (1.999). La tarifa del IRPF y el principio de igual sacrificio. *Investigaciones económicas* vol. XXIII (2), 281-299.

Jacobsen, H., (2.014). How can Scandinavians tax so much? *Journal of economic perspective* 28 (4). 77-98.

Jimeno, R., Monreal, G., (2.009). El concierto económico: génesis y evolución histórica. *Iura Vasconiae* 6, 647-708.

Lambert, P., Naughton, H., (2.006). The equal sacrifice principle revisited. Department of economic. University of Oregon.

Lambert, P., Naughton, H., (2.009). The equal absolute sacrifice principle revisited. *Journal of economic survey* 23 (2), 328-349.

Mill, J.S., (1.848). Principles of political economy. Edición con introducción de W.J. Ashley, 1909. Longmans Green, London.

Pigou, A.C., (1.929). A study in public finance. *The economic journal* 39 (153). 78-83.

OECD (2.012). Inequality in labour Income – What are its drivers and how can it be reduced?. OECD Economics department policy notes, Nº 8. January 2.012.

Ok, E., (1.995). On the principle of equal sacrifice in income taxation. *Journal of public economics* 58, 453-467.

Órgano de Coordinación tributaria de Euskadi, (1.998). Normal foral 10/1.998, de 21 de diciembre de 1998, del territorio de Bizkaia del impuesto sobre la renta de las personas físicas.

Órgano de Coordinación tributaria de Euskadi, (2.007). Normal foral 6/2.006, de 29 de diciembre de 2.006, del territorio de Bizkaia del impuesto sobre la renta de las personas físicas.

Panadés, J., (1.999). El cumplimiento del principio de la igualdad de sacrificio en el IRPF español. *Hacienda pública española* 148, 245-265.

Young, H.P., (1.987). Progressive taxation and the equal sacrifice principle. *Journal of public economics* 32. 203-214.

Young, H.P., (1.988). Distributive justice in taxation. *Journal of public economic theory* 44, 321-321.

Young, H.P., (1.990). Progressive taxation and equal sacrifice. *The American economic review* 80 (1), 253-266.